利

遡

論

(定價一元六角)

1 []] 验 15 件 ir 刺 苹 华民國 二十三 庭 オ 省 者 173 tit : 海及各种商粉印書館 4: N 海 國 科學 國 一月卅訂再版 科學公司 科 學 祉 社

本書據中國科學社1934年版影印

初版弁言

斯言又以「科學」 旅 是 週 承 推 所不 學之 科 繼 居 次 篇 刊科學月報等未遑多讓獨 斯意 學、而 美 述爲足雖然、 各 為篡集四年來『科學』中論 士、知 陸、 及 專門科學次 頗 料者也夫求學以實不以言能倡作之謂聖科 也以讀是編 於 解 聞人 科 釋 學 科 人 爲 職 評論『科學』內容以 情不 學之 志在 何 各科學之應 明 物 役、 彼 者、 知 日黃花之說庶幾免乎民國 不 尙 庶幾有當。 真善之所在、 在 專 如 門中能 用。 瓜 此 說之泛論科學性質 毛麟 自 以志在宣 解頃者: 下 謂 和不 則 角: 以新發明為 通論文字方 是真吾人數年 忻羨追求之念不生。 身 播 悔 於三 入 科學 國 刖 之他 大意、 門、 世 者 學主 Ž 椞. 界貢 mi 與 痛、 以 父 邦 十二月任 成「科學」編 故普通論 能在 老兄 是 獻 科 來、 兹 者尙 學 抱 以 雜誌、 獻 弟 荆 編 發 明新 少耳。 鴻 相 文 所 鼹 111 尤 輯 問 如 雋 之 收、 之 多方不 忱、 美 璞 雖 理、 切、 不 凡 然 尤 終 佞 之 殷 例: 不 後 首 足 不 科 爲 旣 殷 當 佞 世 慚 學 通 内 知

再版弁言

溯自 「科學」雜誌者頗多佳作爰於再版之次儘量增益以廣流傳初版 「科學通論」 發行以來已十有四載此十餘年中對 於科學上之通論散見於 刊 印時通論 尙 如

鳳毛未易分編茲 則篇 幅增多因類別爲七編以淸眉目研究科學者常先精神次方

法次分類故列科學真詮於首、 方法 與分類次之方法 與分類旣定然後研究與發明

可 得而言矣有研究與發明然後可 以 應用。 此科學進展不易之序也故以發明 與應

爲繼 爲 謀科學之發 展 於中國次 列中 國之科學爲 —編。 維科學之發展莫不有賴

於學會因選科學與學會一 編 以 爲 之殿焉是爲編是 書之綱要聊以醒讀者之耳目

焉耳。

民國二十三年一月

編者謹誌

科學通論目次

	~~~~	~~~~	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~		4		<del></del>	<del></del> -		
第二編	八	七	六	五	四	=	*****	<del></del>	第一編	弁言
科學方法	托爾斯泰與科學楊 銓	科學的人生觀楊 銓	何謂科學家	科學精神與東西文化梁啓超	科學與近世文化在鴻雋	科學與近世文明梅加夫	科學與知行	科學精神論任鴻雋	科學真詮	
	七四頁	六三頁	五四頁	四一頁	二七頁	-   〇頁	一一頁	一頁		

	五發	四科	三科	發	<b>一</b> 發	第四編		第三編	四科	三科	二 科	一說
癸月~4曹忠な	發明與機遇	科學與研究楊 銓	科學之應用杜蘭德	發明與研究: 任鴻雋	發明與研究一任鴻雋	研究與發明	科學之分類	科學分類	科學方法二胡明復	科學方法 一胡明復	科學方法講義任鴻雋	說合理的意思任鴻雋
		二一四頁	-	一九二頁	一七一頁		一三五頁		一二六頁	一一五頁	九四頁	八七頁

取らこれ

3

次

目

三五一頁	說中國無科學之原因任鴻雋	
	中國之科學	第六編
三四三頁	科學與商業楊 銓	七
三二九頁	科學與工業在鴻雋	六
三二〇頁	科學與林業金邦正	五
三一〇頁	科學與農業鄒秉文	四
二九九頁	科學與實業任鴻雋	=
二八九頁	科學 與德行唐 鉞	
二七七頁	科學與教育任鴻雋	
	科學應用	第五編
二六七頁	爲何研究科學如何研究科學翁文灝	九
三五一頁	發明家之獎報培爾	八
二四〇頁	純正研究與實用程延慶	七

	_		第七編	六	五	四		
中國科學社之過去及將來任鴻雋	外國科學社及本社之歷史任鴻雋	學會與科學楊 銓	科學學會	中國科學的前途葛利普	吾國學術思想之未來在鴻雋	科學教授改進商権鄭宗海	如何發展中國科學翁文灝	中國之科學思想
四六〇頁	四三九頁	四三三頁		四一〇頁	四〇〇頁	三八九頁	三七三頁	三五八頁

## 科學眞詮

### 科學精神論(註)

任鴻

雋

社 物蔚爲有條理之學術其施於實用則爲 驗之學盛而科學之基立承學之士奮其慧智旁搜博討、 科學之殊性與特質也自十七世紀培根笛卡兒加里雷 明無 **吾聞今之談學術者有言、古之爲學者於文字今之爲** 會改革之原動影響於人心則思想爲之易其趨變化 他卽事實之學戰勝文字之事之結果而已。斯言 近世工商業上 機長而 乎物質則生命爲之異其趣。 也、何 之發明及於行事、 倭牛頓諸哲人降 學者於事實二十世紀之 其深切著明而足 增高途令等 則爲 繁衍之事 世以 後實 晚今 代

(胜一)見民國四年『科學』第二卷第一 期

**授假而聞其工商之發達則以實業爲彼方之獨擅迨遲之叉久去所謂奇製與實業** 

故謂科學為近世西方文化之本源非過語也海通以來西力東漸東方諸國受其勢

之壓逼而莫知其勢力所自起浸假而見其製作之奇巧則以奇製爲西人

、之特長。

敢謂 奇 者皆有學以爲之本根又遲之又久始去西方之學有異、 科學於是又 製實業之不得爲科學猶鷃炙之不得爲彈也故於奇 其 對於 以爲 科學之觀念尚不 科學者即奇 出此 製與實業之代表吾國近 物 質 與功利之間也。 夫 乎東方之所謂學者其名曰 日 製實業求科學者其去科學 奇 朝野上下知講科學矣吾 製實業者科學之產物。

也千 明乎科學之非 事以啓鑰天然爲要者也屬於覺者情感之事以 之可分爲行 關 向學者所當有事初非豫 知之事以自然現象爲研 而 里。 宏 蘊釀使之一發而不可遏蓋可斷言其物爲何則科 與收效之巨而終能發揮光大以成經 知覺三科屬於行者道德之事以陶 物質的功利的則當於理性上學術上求 知其應用之宏 究之材料以增進 興收 智識為 緯世界之 淑身心 審美適 效之巨 指 性爲能 大學術、 爲 科學矣古今學術之範圍、 歸、 m 學精神是於學術思 1後爲之也夫世 歸者也屬於 故其 其必有 學 者 爲 也科學在三者 理 性所要 非豫 知 物 者智 焉 想上水 去 爲 識 其 求、 之 約 而 亭 中、之 應

科學而遺其精神猶非能知科學之本者也。

言科學乃不可不於所謂科學精神者一考之也。 半矣而謂彼方人士得之偶然如拾金於途莫或乞嚮 制藝之學(今暫謂制藝爲學)近二百年來西方科學 有義理之學人唯志於文采風流於是乎有詞章之學。 其用之也不同人唯志於好古敏求於是乎有考據之 越者也理性者生人之所同具也唯其用之也不同斯 以人志爲之先導科學者望之似神奇極之盡造化而 也吾所謂精神自科學未始之前言之也今夫宇宙之 疑者日科學者取材於天地自然之現象成科於事實 與其間今言科學而首精神 何故答曰凡現象事實參 而驟臻巨富其誰信之故吾人 蓋占彼洲人士聰明睿智之大 人唯志於干錄榮官於是乎有 學人唯志於淑身治世於是乎 其成就也異唯其所志也異斯 實則生人理性之所蘊積而發 間凡事業之出於人爲者莫不 驗云者自科學已始之後害之 多驗之歸納本無人心感情參

分幾何上之交矩成方是其一例而柏拉圖言人性有闡發真理之能即以數人推證 科學精神者何求真理是已真理者絕對名詞也此之爲是者必彼之爲非非如 此 亦一是非彼亦一是非」也世間 自有真理不 可非難如算術上之全大於 莊子

科

驗 以爲 已也苟已成之教前 人莫得而非難之也且以宗教勢力之盛凡 與之戰至死而不悔若是者吾謂 神之所旁薄而鬱積也宗教家言神造世界人始亞當。 至生是間 爲之主宰也宗教家言地體居中靜而不移日月足辰、 天樊然 有 何 爲 毅然不顧推神教荒唐之響言以 而 稽、 形 人也而達爾文沃力斯之徒曰否人與世 加里雷 體為 以 者吾皆有術 推 者 之 用 但當 倭 印證。往二 爲 牛頓之徒曰否日月星球皆隨 表以證 以 人之言有 牧靈魂爲務無庸及他物質創於 以 測其往來而善惡之說無所容 驗爲 真理之為物無不在也科學 决而 與晋所 之科 無 開 所容心 學精 見之 K 道 神吉者歐 真理相背 教之所謂 真理之曙 於已成 引力之 界同為 家之所知者以事實爲基以試 洲中世教宗 之教前人之言又不特無容心 天演 天之生人以事神也神 光者則晚近數十哲人 是者學者亦從而爲之 律 各 上帝人勿得而推究之有爲之 也宗教家言、 以 有 天 大力所陶鑄而非有真神 成 艱 使主之使放光 **運行凡諸彗孛 黨其身、赴** 示馭世凡宗教家說雞其身赴湯蹈火以 1世間末日轉 湯蹈火 科學精 說 飛流麗 造 明 焉。其 世界、 於 瞬 大 卽

#### (註二)見柏拉圖問答

者、幸 香俎豆豈特以 術極吾 將試驗化學奧克斯福(Oxford) 學生奔走駭汗以謂 文人始緩猱之說出當時論 之力舉世皆 者是日測神其罪不赦而二培根(註三) 則百難衆艱卒收最後勝利不幸乃 試驗之能以 知算仰 其學詣之足鄙哉其精神 闡 其人矣而當 自然 界之 者罪其沒上帝生人之神 其倡學之始宗教斥 閟蘊 爲之數公者自今日觀之皆具左右一世 之徒日否非格 固當興起百 瘦死黑獄身 世矣。 功、而 爲膏炬吾人今日望古遙集馨 恶 爲背道社會試 物 燈 何 出世人無所安息之數公 同人類於含獸洛約培 以 致 (知吾當 為妖狂。 精 吾 如達爾 歸 思 納 根 想 之

幾何 夫科學 學由公理 精 神 之高 而 求定例、 尙 純 潔旣有如上所巡矣其見於研 則 **究與致知之問者則何如譬之** 

造爲能今夫事之是不是然不然於何 吾 所謂實者凡立一說當根據事實歸納 知之亦知之事 質而己語言 **黎象而不以** 水可 稱誦陳言憑虛構 · 升山馬· 有 Ħ,

(註三)二培根指洛針培根 (Roger Bacon)與 世紀人精物印化學以背教義得罪弗闌 弗||第| **西斯培根倡歸納論理學**。 西斯 培根 (Francis Bacon) 洛紂培根十三

足固無不可者不衷諸事實人亦安能難我天演說與 話傳聞之遺詞以言證言終無可爲辨論之具則謂創 者上搜乎太古之化石下求於未生之胎卵中觀乎生 皆屬於正者也凡智識之正者皆根於事實者也反之、 爲之呵護近世學者分智識爲正(positive)負(nega 事實其說遂顚撲不破其他新學說新思想之能永久 可耳加里雷倭地動之說亦當時所疾視而思撲滅者 溯 世系者張圖陳譜而昭穆次序不可得而紊也而 物之分布 tive) 兩種凡智識之有 也顧以其手製望遠鏡發明 造說之不能成立正以 持創造說者則反 創造說絕相冰炭也持天演論 成立發揮光大者無不 智識之純 證據畢羅轍迹井然、 出於理想者則歸 是荒誕 其 賴 價 之 無實 事 値 神 實 新

負負智識之價值不得與正者同日而語固彰彰甚明。 確。 吾所謂確謂於事物之觀察當容其<u>京</u>象盡其底細而不 以模棱 無畔 岸

(一二)貴 之言爲足是也弗蘭西斯培根有曰「真理之出於誤會者較出於瞀亂者爲多」蓋

之複雜者分析之以至其至簡因以明其原因之所在煑水乾涸而得殘滓則爲之調 [誤會]可改[瞀亂]不可醫也確爲[瞀亂]之反對其得之也不出二法一分析現 象

此普通 民 他之固 在科學上未及於數量之表示確之程度終未得爲已達也吾人每以讀書不求甚解 運行,其互相虧食當在何時有一定量之重欲升高若干尺,其所須之力當若干與以 自 若干克之 此論斷之多誤多由分析之未精故科學家之研究必以分析爲首務二定量普通智爲之深考心理現狀證明半覺(sub-conscience)之作用不曰此鬼有存在之證也凡 識之異於科 高屬 人戶口之 水之來源水中所含之成分盛水器皿 辭比事多含混不了之語乃至山之高低河之長短路程之遠近國境之廣袤、 智 質 酸欲中和之當須若干克之鹹凡此之類無不以時空間力質諸單 識 也以自爲的或 數舉無一可信之統計其去於科學精 所 學智識者一僅及 知也科學者必測定其木著火之溫度鉛比水重之倍數日月地 人爲 乎形容,必表以數量夫日木入火必熱鉛入水必沈、 的催眠狀態發爲讀 之 物 質是 神也遠矣。 侃 能融解於水者不日水可變爲 侃而道過去或未來之事則 位表之。 球之

馳 以上所說 而不相容者亦有數事不撥而去之日日言科學醫欲煑沙而爲飯耳吾所謂學風 科學精神崇寶貴確單簡 甚矣而迴顧神 州學風與科學精神若兩極 之背

遂

之說。而古· 之不利於科學者何也(一)好虛誕而忽近理自箕子 若 之士尤善煽唱秦火以後今文家說盛於西漢五行勝剋 也嗣是道家者出而附贈之則陰陽鬼神之說中於人心至今爲 於人之知識智慧兩 而究其所謂五行之說以統物質則 體晉無認而以爲得天地自然之変與不復 以文章求之以是多不爲人所喜夫【言之無文行而不 山事早成」而無復研究事實考求真理之志卽晚近實 輕實學承干年文敝之後土唯以虛言是尙彫文琢字著 世間 學 偶然 術 於 之艱深文其文字之淺陋然當時學者之所 出其「申夭迴溯」之文字移譯數十年前天 可察可覺之一切現象外、 人重配崇鬼祝宗卜史列 無 取也夫潤 下何能作鹹炎上何 爲專官。 匏落不切實際以調世變則糾繞而不 別有一不可思議之物 轉相附會遂成 深加研究此所以靈 須求、 **演說者之論文一二册而** 以作苦於 J. 洪範陳教所言多五行 陰 (験之學) 述終篇、 究在 遠。 爲 陽 陰陽家之言周末齊 生死之說羼滿經 世界一切 彼 吾 明日 烈矣(二)重文章 至淺近之 非謂 輸 便泰然謂 不 入中土讀 在 錮而 談 此。 物變之主宰。 今有 科 近物情蓋 物理、 學術 學 _____ 者 絕 某 者 海 籍。 陰 稷 尙 業 不 逖 亦 內 先

進

學

可

毎

名

而

七一人性 哉凡上所舉皆無 成形而不知所改易則 可信 皆古人作之於前而學者復之於後凡若是者非但服習其術亦不敢以古人之言 古人所已知者以補歲月之不足然非苟以盲從而已初從事科學者實驗室而已(三)篤舊說而賤特思。『吾生也有涯而知也無涯』。生古人後誠有時而已。 現論之突佛利(藍) 與主張 者已零 故 究 紙 生物之結果其他一時作者如赫胥黎沃力斯莫非生物學專家近如發 而足也乃親吾國之持論者不然發端結論、多用陳言。 中討生活者也以故紙雄文而成天演學者之名則亦適成爲 然以『哲學巨子天演專家』奉之不 怯於獨行稱述易於作始自古然歟然懷疑不至真理不出學術 與於科學之事然以證 進化或幾乎息嗚呼自王充而 胚遭論之外斯門(註色) 皆各有其根據之學 無科 知達爾 學精神則辯者不能爲之辭夫科學精 文 外士之能 之發明天演學說蓋其平生研 非生賢者猶日 間 FL Hi 刺 國 派 理事實非 之天演 者 風 時宜 重 明種 有 俗 d1 言 幾 所行、 受 利用 以 奇猝

(註五)見本通論。科學與教育」

(註四)見民國三年『科學』第一卷第一

期『生物學概論

其

心哉。

要之神州學術不明鬼神本無與科學不容之處而學子暧姝思想錮蔽乃爲科學前 神之不存則無科學又不待言矣。 途之大患,吾國學者自將之言曰「守先待後舍我其誰」他國學子自將之言曰 「真

於宗教吾國言科學者豈可以胂州本無宗教之障害而遂於精神之事漠然無與於 理爲時間之嬌女」中西學者精神之不同具此矣精神所至,蔚成風氣風氣所趨强、

## 一科學與知行^{(註]}

黄昌穀

(Galileo)牛頓 (Newton)達爾文(Darwin)諸人降世以後科學的系統逐完全成立而 自己去觀察與試驗求那真確的事實由是歐洲學者附和的日多及加里雷 是天地間自然的現象研究的方法不是專讀古人的書能記能用便算完事却是要 行擴充之於是著了許多書極力主張學者所當研究 獸是應該研究的但當時從者極少故這一種求學的 十六世紀之交弗蘭西斯培根 (Francis Bacon) 機出 力反對此項求學的法則主張除古人已有的學說以 時思想不敢越古人所已說的雷池一步及到絡紂培 我們要談科學的精神請先把科學的 紀以前比中國還要守舊人民所研究的學問不是宗 (肚一)民國九年八月二日在南京科學壯演講稿見民國九 來歷和意義略 方法倘沒有實行遲到十五與 外凡屬現在一草一木一禽一 的不是古人遺留下的陳藉却 以後更因絡紂培根的學說大 根(Roger Bacon) 出世以後極 年『科學』第五卷第十期。 教的聖經就是古人的陳藉當 爲談談歐洲的文明在十三世

做 伍 科 爾夫(Wolf)更擴大其意義大聲疾呼說「 學的,所 以 到了 计世紀科 學 的 鈊 閣不但 凡 有統 是專 說 系 而 自 然現 探 其原 象的 理 學問就 的 教訓吾 是 都 把 114

切哲 理 須 興政治 根 據事實以求真理不 諸學問、 都包括 取 任 虚 內大家更認定科學 設玄想以喬論據、 不 的 ·放言高論、 精 神、有 娳 以 H 特 爲 · 美談。 性。

二、認定求知求用的宗旨力行無倦。

說告武 科學的 **叉若** 這 知 行岐為 種 習氣塗 何 呢、 來歷 T 兩 此二字爲 途養成 知之匪 說 與意義大概不外 卽 知即行 艱、行 我 了學者言行不必盡 們 之 中 知 維 國 人每 製、 乎 而不行是爲不知。成 如 H F 文所說で 語得 所常用不必詳 是一致的 來。 以後中 於本 習 <u>J.</u> 國 說、 題 紙、 到王 遂 但 中 個 是可 相 知行二字其來 陽 المست 沿 簡 知行合一』 的學 明 有 軍畢 111 知 易 111 行 以 其 後、 來 歷 艱 源、 的一 興意: 想 改 是 說、 傅 iF.

民國以來國人有說孫中山 的 理想不能實行孫氏痛 恨此 說、 更倡 『行易知 難 的

學說、

是中國講究知行便附有難易二字如科 學已經發 達的 泰四各國從來不注意 於

行

因爲要講知行合一須求如何可以行故須先致知要

因

爲

泰

西

未

有

科

學以前社會

情形

與中國日

是相彷彿假

使不

是科學斷不

能

有

今

H

求致知故須格物格物

故須

在有科 顧言、 合 着想的兄弟以爲就是這個知行問題論其所以在泰西 人的 德 於求學勇於任事力求進取不尙盧言其結果非但學問 知 干年來何 生方面亦間接受其影響中國「知行」 神、恰 一的 行難易的問題只患知而未全行 一層、 生活是一個 比 與王陽 向來極看重崇拜聖賢 學 誵 精 與無科學上着想我們細究上說科學的兩種 歐美遠不 以道德無進反而日 神、 再 明所主張「知行合一」的 進 複雜的生活其種種方面多有關聯斷 一層說、 如了這叉何故呢可 此 退一日近 種 的思想比他國 -----知行合 無可行若是知了便 的問題本來是一 見 來學 學說相合因爲 改良道德决 Correction of the Correction o 者更是無 人 、發達得 的 精神 特性可能 有了此 在泰 與在中國不同之原因還須 行了重名利言不 不是可以單純從一個方面 不是單講道德可 多非聖賢之書不識然而 個 即勇往直前力行不倦此種 和事業日 道德的問題中國 四可 說完全代表 種 1漸發達而2 說是科 精神所以國 有信行不 以成功: 學的 對於道 道德 一知行 產 民 的。

勤

大矣物 物 漸 與 察須實 致行的 理 漸 自明即可進求應用實行理想了所以科學非特 推行 質 能力惟其有此能力故其精神能常保存光 驗觀察實驗猶不足故义佐以理論理論不 上的文明學問 及於社會生活上卽成了一種「知行一致」 和事業的發達更不必論了。 具 所 的美習慣這樣講來科學 全 大。 此種精 求 以本 則 復輔以實驗理論旣 知求行的精 社極 神更鎔 力提 神、且 化於 倡科學正是 教育 具 立、則 致 的 中、知 功

中國教员 貧救病 維 一的根本方法。

學問 講 以 致 致 打 求 究 知 中 致 的 知 和 事 國 求行 行 方 業 的 的 法 學術 之 精 仍舊這樣不發達這就是因爲科學的致 和 神和 精 精神上均 史來中國亦未嘗不有科學上的發 神途 方法。 亦 不 無 從 明的學說也已經 加注意所以無致 發育、 無 從光 大至於教 有了幾 知致行 明 育 百年了却是 的習慣這兩層就是我 知 的方法、 致行 和著述亦未嘗不 的方法 則更未 何 以今日 尚未得 研 有科 究、 中 於 門 們 學 致 徑、 國 中 所 的 的 知

根 第一沒有致知致行的方法。 大弱點 中國自與泰西沒有交 通以前數千年講學的方法與

1

本

的

兄弟要詳

細

申

說

候先行之

以觀察現象於是乎得

真確

的事實繼行

之以試驗事物於是乎得

合

理

其結果爲有比較的選擇事實

古人不

完全

一的舊

知且因爲當

研

究

的

應用前

種的

法

人所

致

夢

有

的

新

知應用後一種的法則更能推廣

的證據更因觀察與試驗的時候須有條理與統系故

之中國的 知 地 蒙學 之格 樂后稷明稼穑禹知 所 歐 Ħ 的 興 洲 然 這 方 起都有 物 白、所 十四四 界的 法 法没 然物究竟要 則 學者或者 以 五 有自然 相 現 致 世紀以前大 است 象須行 對待 好讀書不求甚 知 的方法、專是死記古 的更有 更不能 是埋 如 水道墨翟公輸之懂物理機巧鄧析公孫龍之析異同子思天圓 觀察與試驗一法推求真理以後遂演成現在所謂「歸 何 沒一生始終不知或者是自作聰明所謂「一知半解」 始可 略相似就是除求古 所謂 【演繹法】 致行了至於科學的致 解、 以格他復沒 的惡習慣就是 人 的書籍罷 有說出他若神農習草木黃帝剏算術 人遺留下的言行 了且更有 知方法從弗蘭四斯培根主張研 推之孔子求學的方法致知 則便能夠發明古 一種普通弊病便 以外自己毫不 納法、 須 是 敢

本

從

有

言之科 真 科 復怯於進取所以我們 的是乃是真是其所 問 日見發達而光 學根底故 確證據合理結果復有選擇所以用 和事業須先求致知致行的方法致行致知的方法在應用泰西觀察和試驗的 學家本自己的 真 明中 知灼 見事理分 國 調非的不是 人人向 的學問和事業日見退步而黑暗所 「真知」來 明。 來少有科學根底故事 更 時感情 判 加 這種方 別天 以 勇進力行 地 好恶 法所致 間 的 的 的 非、 事理其所謂是的不 的 理 精 乃是真非因爲 神、 難 知才算得是 明是 所 以我主張補 以 他 非 們 鮮 「真知。 有一定 泰 的 救中國 是 四 學 入人 似 問 是而 的 利) 標 事 其 的 推 有 而 科 學

第二沒有致行 句話實地 者讓路耕者讓畔一道不拾遺夜不閉戶一與夫「天視 兩句話實地 知 半解 做 的。 到、 做去就是現在的「社會主義」也不過 的習慣。 就 如 是美國現在所講 果 把所得 一知半解 的思想若孔孟 依上文所說的中國學者固 的「人道主義」 如 然有一生都不知的但是也有 此、 恐 1我民舰天 所說 怕沒 四海之 有 「不患寡而患不均」 淔 內皆 樣好。 聽 自 兄弟 其 我民聽 他 也 如

自

們

中

國

言行不

致」的弊

病、

真是看得極清極楚。

我

歴

目

地模做 想 國 言自嘉言懿行 幼至老毫沒有養成實行的習慣俗話說 口 西 法則 國、 内 的只有中國 人的習慣如從蒙學起只知道想法則要兒童把古人的遺言 比 實 知半解 如 賽 地 國後、 要兒童 做 何能背誦筆下如何能表述至於古人的遺言究竟是好的或是不好的全不 比 做 到。 到、縱 即下一斷 賽為 因 的不能實行。 來如 爲 人學西 自 然 受這種求學的習慣故 懿行至於 甚 泰 何 麽 東物 案、說 能實地領悟證明就算是好的、 洋 自 人沒有西洋人學中國人呢推求原因就是我們中國 質 東西交通以 今人的言 上的 所說的話是否合理是否可行毫不問及因之古人 觀支那的 文 明 來講 衍 趕不上泰西、 4 文化其理想與實行當分作兩途看記 與自己的言行儘可不符日人德富 __ 國 習慣成自然」根據這個道理來推論中 到 學問 人雖是口內能誦筆下能寫他 但精神上的文明當然可以與泰 和事業無論是精神上的或物質 叉不 想法則要他 如何在腦 們 中能記憶、 如何 株 們 湿是 能實 遊 的 把 人自

至於泰西的科學教育在小 學 校 的時候就 把天然現象的標本給與兒童細看令他

項教育 與否所 的時 到了問 理論、 業手 事之先須推 始 學 與 以 慣。 敢 校 知 各國的 候注重手工大學的時候注重研究以養成國 爲 在 工以養 放 同 道 的 以他們 把 做 大規模、 的良因美果莫非是近二百餘年來根據科 世以後就把社會上 要 時 時復教以試驗令 中國數千年已有的知、一一施 事 候所教 如何觀察事實復每日 學業相競爭非主張 業 求所想作的 成 的 爲 所致的知焉有不能實行 他們 時候、 所 的 **欲爲**由 好 除觀 復 模 知道先 事是否可作。 他 倣與實行 察事實並 一的作事问 這一 們 自己求 樣 注重 科學方法 教以實物 說起 的 幣求其美惡以 學校 既作事以後、 學理以統籌 知 美德及到了 來西洋人 求行、以養 的理所有 之 於實行、 教育國 的游戲、 內 的遊 學精 全局。 在受 戲當 更想 的 民能 民、 復 成其愛實行 外、 大學校更教 以養成他 實行又焉 同時復 在 知 神反覆研究 繼 教育 作一樣 推 研 小學 知能行的 出未有 注重試 究其 的時 教 們 的 以有 好動 看待。 的 有 以 時 作法到了研 究而得故 習慣所 興事實 習慣不 候 驗以證 的 候便有 失 注重 敗的 且 條理 作 知達之於實行、 知 的 游 理推究 nJ. 以四 好行 道於 性情。 和 相 明 殷中學 我的意 其可 統 合 究 作 動 有 系 的 Æ 行 這 得、 的 中 的 職

到

利

重,

有

功

其 塗 病、 獨 的。 事必先利其器」然 於 極頂但是 地呢、 第 泰 流弊逢至 無 西 文 的科 又有 僴 說 來諸 是 疑 學而歸 注重 問奉 的 於 據科學原理改造 專 位 法 門自然 功 固了然 尙 涉 利 功 於 功 而科 科 利、 太 於 過其 中國 非利 不 學 於 學最發達 應 顧 中 及道誼因 弊到了「質勝文則野 用 的「知行合一」 用 的國家如日本、 國 的範圍科學 早得 泰 的 西 的 國 求 爲 家 科 學的原理未得 學不可正 學 這個原故德意 如 一呢我想這一 德意志 最大 何 以全 之功用 心何以不能久享其文明致一敗 的 國 是如孔子所說的「工 學者若 兩個 境界故在本國 求學的方法想補救這個 志 固 的科學固然是 在 疑問也是諸位 有 應用但是應用 駕 長雄等不歸 所收的 一欲善其 應該 發 達 功 太

弊

雖 對 敗 進這個一 大同 於 功 而 難 科 於 赐 學 於 時 所受外 研 收 重 明 拾、此 大的 學 究 說。 的 界疑忌 並 責任全在我 现 特 在我 非 別 科 注 重、 們 學 亦多所以一旦 亦 的 141 國、 陽 們 過 清年願諸 F 明學 失。 至 怕. 說當 於 效 日 法 國 日 然 本 際 君 之結 的維新、 與全人 本 外交失調逐干戈相見四 從 事 果。 、共勉之。 故雖受 則受 研 究 陽 科學力求致知致行急起 科 明學說 學 Ż 賜、 的 一面楚歌致 影 亦未嘗不 響極多其 म

# 三科學與近世文明(註)

他加夫

然生理上張弛之得宜無不自 張之筋即有司弛之筋以調節之而全身筋肉乃得各 節其怔忡、一者相反實相互爲用而心與全身之調和 樂之情得其均而後精 身構造當有相反爲用之二機能焉心脈之連行有 神 之 和 相反之二激刺成之其 平不期而至矣。 急 適 於心理之感觸亦莫不然人唯 **收劑焉四肢之筋內亦然有** 其適其於神經之運用 脈以促其震動即有緩脈 也 亦 वि 以

理之 相 足以 反 於 吸斥二力之作 力之相成又不特見 自然界蓋無往而不在 用 而不失其軌小之分子以吸 於有機體 心。 中而己即無機 斥二力之作用而賴以成質、 世界何莫非此理所綱 維大之 此

人間社會所以前進而不失其秩者亦賴此相反之一 生會之演說辭載美國「科學月刊」任為雋節譯見民國七 一)此篇爲歐 柏 林 (Oberlin) 大學教授梅加夫(Maynard M. Metcalf) 民國六年在中國 年「科學」第四卷第四期。 力爲之導引、 如馬之有 MJ 期 左

其

控御而不失其馳社會主義也個人主義也二者相反而皆社會進步所不可少之

也。

吾人言及學問其相反之二力乃少有異然其爲社會之韁則同二力者何曰保守曰

革新易詞言之前者篤附舊習社會之所以可久後者趣重新知社會之所以前進也。 今欲覓相當名詞以命此二力前者吾得命之曰習舊主義 (traditionalism)(註三)後

者吾得命之日科學精神 (scientific spirit)

今之科學家動輒詆保守主義之爲害顧吾人於自然法則之研究不**當**見有惰性與

動 力二者之相互爲用乎且惰性之重要固不視動力有所末減也。 用無如此二主義者常不易調。

在社會保守與革新二主義誠宜各據所宜相互爲

劑而得其平歐洲中 世紀黑暗時代保守與習舊主義 深中於人心其結果則沈滯現

(註二)(原註)吾此言未嘗分別何者爲有理的保守主義 與無理的保守主義蓋無理的守舊主義、

雖大足為肚會進步之阻而亦未嘗無可用之處至 於「科學精神」云者實含有大部分之有

理的保守主義在內。

相反而適相成莫由也。 象彌漫社會反之法國革命是爲 如 無誤與其鵠之必達有難定者矣欲循正當之途而進行無礙舍兩人同時共作若 烈 火爆發玉石俱焚夫使二人同渡各用其樂而不 革新主義當陽時代。 潰決橫流不加裁制其結 相爲謀其船雖能前進然其程 果

偶 終日耶社會現象亦復如是習慣爲社會生命之原無 **輩之關係不可不有所據以爲推今使日之昇落火之** 塌力與舊者爭以證明其真價值之所在以此競爭新理愈**即於完全純粹之** 然保守主義與社會習慣之真價乃在社會以之而穩 保守主義有一善先言其次人唯篤附舊習而後新理 然不可知之數今日有然者明日或未必然則斯世 能 固欲知吾人之行動與社 之是無社會也。 不且入於渾沌之境而不可以 不易得勢新理既受反抗乃將 燃有生無生物之性 質舉為 地位。 會惰

應之情常有一定似其一行一動皆受制於先天之稟

動物之與外界之感應也與其謂由於新境之變更無

**甯謂** 

由於種性之發見蓋其

感

之感應幾與無機界無異下

等

賦而不能以後天之意識變其

雖然習慣爲用之度以其機體之高下而異高等植物

會與

惆

人相反

相爲用而後生氣乃出。

精

神、

乃其

羣

生命之所

繫。

但

個

人主義主張太過亦足

有羣

而

無獨。

如使蜂房之內、

忽

來不順之

夫則

亂立

起人類社會不然獨立不羈

爲社會之災守舊與獨立社

動其應之也必經思慮豈特思慮而已乃待詳慎審擇而後出之此其事於高等動物、 有然而人類爲尤著。 態是故意 此等感應與其謂之個體的無甯謂之種性的也唯高等動物不然有所感

不爲 之高下以其個 遍 夕營營無非隨 說 國 此 類及社會之發達常以習慣爲之先導而個 精 有 社會習慣所束縛常倚賴自己而不徒隨 中 神 能 似矛盾而實不然社會愈進化隸其 上獨 有幾人由是言之吾人之行爲亦種性 社 立之人數爲其社 體之存在爲分別之標準人 會習慣以行其能以一已之自 會 文化程度之表徵亦 社 類 紅會亦然 會之人離社會而獨立之數將愈衆雖 人 俗俯仰乃其人類發達既高之徵 的而非 由審慮爲臭悍然不顧逕行其是者 與羣體意思之分立乃其援起人朝 其社會中有獨立自思之 個體的也雖然動物界位置 無不可不觀之蜂乎蜂房 也。 以

第一說乃西方爲學之衣鉢而科學精神具於是焉矣。 昔者美國教育司長哈列斯 (Harris) 當有言曰「公家教育之要旨在驅 試驗試驗之而善則守之勿失其第一說乃篤舊家之言以社會之穩健爲重者也其 於社會之習尙』古學者塔瑟斯之保羅 (Paul of Tars us) 之言曰「凡事須先加 個人使合 以

類能爲善人所用則危險中於蠹惡善惡何常唯用所適赫胥黎前世紀科學、 危險不可近者吾今不可無一言以曉之科學精神以言危險誠危險矣其爲 中國受保守主義之統治殆數千年進步之微蓋不足怪今日之急務莫如科學精 之兽及俾思想之趨於一偏者得其平衡而後有進步可言然人或有疑科學精 大力能破壞能使事前進不息雖然天下無危險之力力爲凶人所用則危 險 精神之 物也具 及 於善 神

鰰

東方保守主義當陽日久(豊三)社會已冰凍凝結失其柔韌流動之性邇乃變動漸生、 (註三)(原註)日本亦在內

有功於教會者蓋若赫氏若也、

代表也彼見當時教會以謬義蒙真理之甚也則攻之不

遺餘力教會亦還擊之其卒

根 科學 底已 搖、 精 神 苟 不 將 欲 田 何 其 道 且暴發多傷 以 輸 入乎、今 則 將 日、 以 科 ____ 自 121 精 今 日 神 始、 H 百人行事³ Ħ 及爲之小 必科學的」徒言未 **决**使導此其 時矣。

必有益 乎其長也始或甚緩然固 也保 守主義 之痼 疾已 可 爲 之助長 深 根 固 以 蒂 底 於 於 配 完盛之 會 而不 可 域 也。 爬梳新精神之來其由 漸長

助 行。 科 從 學精神之長將奈何徒意之固不可、 事 於 科 學 之研究則科學精 神將不期 但 帥 法他人 而自至故科學研究者乃傳輸科學精 亦有所未足求厥要道其在 實

神 之唯 ___ 方 法 也。

H

製 世 然 造工程、 此爲 工業之有 Z 將 則 奈何科 待於 科 學 化學 之 ·學研究() 需求 物 將 理 也日 日 增、 出 甚、 而 兡 科 國 而 家 學 T研 生命 程 學 究 尤為科 乃連彙以至其尤 相切依而 學之産 爲所翼長曰是亦有道矣近 物。 故能 要者、 莫如最新醫藥 輸入工業主義、

學 尤 校 之 至。 建 近 設。 世 科 人 情 學 疾苦 之 神 奇、 而 或被 與 相傳 除 之或 舊習之殊必 起 救 其 於此類 親戚於 疾病 **枚醫樂之事於輸入科** 瀕 始之際、 則其感激 之情 學精

較 工業主義 爲尤要也。

理之精 校醫藥學校乃所必借之徑蓋學校工場中之研究所乃科學道路之南針而服從真、 勿失,其審擇所歸,但以實效而不以俗情私意羼之是也欲收此果工業教育工程學 等事以達於科學精神所謂科學精神者無他卽凡事必加以試驗試之而善則守之 衞生之政然此於中國 作庖人爲之發其礦藏植其森林藝其土地建其鐵道作其橋梁醫其疾苦行其公 貢獻其國民生活受導於科學精神幾與西方先進諸國相等西方諸國不難爲 主之而令其子弟從之傳習習而有得乃取而代之今則日本於各種科學無不有所 國人自爲之而以異域之材爲之輔導日本之事可以取法彼國大學工場初以西 又非徒借材異域庸多數西方醫士工師及製造管理 欲中國從醫術工業工程之中獲科學之效用而生 鰰 由之生發無論 人自立自衞之道究有何涉必也中國 其與舊習相背午何 如 也。 人而遂已足也是諸事者必中 其嚮往以躋科學精神之普及、 人自爲此等事更由 中國 衆 此

明真理,其堅貞之志爲真理役而不悔者也中國復興之機必於此求之(下略) 節 所 陳頗覺平 庸無奇不知唯其平庸乃所以爲奇個 人及國家之要道未有如發

## 科學與近世文化(註一)

的

個

申明第一這個講演是本年科學社講演的總冒所以不免普通一些第一我所講 異學術思想變動不居從前幾千年的進步比不上近世幾十年的多這幾種意思我 使電列强相爭弱肉强食之類皆是一說近世文化是進步的例如機械發明日新月 的那嗎我們所講的是西方文藝復興以後發生的文化了近人對於這種文化至少 車從前人點菜油燈令人點電燈之類一說近世文化是權力的例如征服天然驅水 近世文化并不包括東方文化在內因爲我們承認東方文化發生甚古不屬於近代 有幾個普通觀念一說近世文化是物質的譬如從前人乘驟車馬車令人乘火車電 科學與近世文化」這個題目是近人時常講的(唯三) 我今天開講之前先有兩

一)民國十一年中國科學壯春季講演第一講在南京科學社講演見民國十一年「科學」第七 卷第七期。 f) 在歐柏林大學講演(見前)及黃昌駿

(註二)看科學第四卷第三期梅加夫教授 (Ptof. Mercal

者是說 要一個 因為前者是說近代 文 化 承 是科學的 認 科學 總 他都可以代表近世文化 括 的存在 全 和近 體的 說話、 人的 和 人 科學的結 所說近世 我們不 生活無論是思想行動社會組織、 果足以 的一部 文化 如 說 的 近 特采 影響近代人 111-分但是不能 的 文化 是科學發明科學方法 是科 生 說 活 <u>Ş</u>. मि 都含有 的 以總 的 諸 一部分罷 君 括近世文化 一個科 注 等等有 意我 了。 學在 說 點 近 的全 內後 不同。 世

度是 種 我 個字來 包舉 化的定義是講不通的但是我們提出近世文化我們 活 文化 類 們 的樣子還不 和 **甚麽樣但是不能說某種是文明人某種是野蠻** 現在要說 程度的差別但是沒有絕 是人 思想一方面的 類 能盡 生活 什 麽是文化文化 文 的樣子文明是 化兩 情 個 字的含義、 形文 對 和 化兩 的 人 文明少許有點不 類 標準我們可以 我 個字的意思 生活的成績。 的意思要. 的意思 |人因爲| 說某種人的文化是甚麼樣程 **纔得完備照這樣說來文化** 加入「人類生活的態度」 间。 世三 我很喜歡梁激溟先 却很明白的確因爲近 照我們上面所說 不過吾想單說 生說 人 的 的 類 有 幾 文 生 的

註二)見梁漱溟著的

『東西文化及其哲學』

不

是

過甚之言。

化、 是極 人 生 有 活 分 的 別極容 樣 7 和 易看得 對 事 物 的態度是 出來的所以我想把一切 很 明 白的 確的。 文明野蠻的話頭打掃淨豔再 近世的文化和近世以前的文

來觀察近世的文化。

世紀 教政治、 在中古 說到 復興時代文藝復興這個字英文是 個 結 的時候爲了種 近 都 果。 時代簡單沒有甚麼可言所以歷史家又叫中 <u>₩</u> 但是別 先後起了一 與前代分界的所在我們 的 改 種 革 個 的原因、 和開 大改革開了一 那黑暗 創、 自 然 Renaissance本來 曉得歐洲史上有 也影響近 沈 個 沈 的中古 新面目科 世 的生活幷且爲生活的一部分、 學的復興也就是文藝復興的 心忽然蘇醒過來文學美術宗 古時代是黑暗時代到了十三 是「復生」的意思歐洲的文化、 一個極重要的時代就是文藝

窮 科 可 是終沒 學 無 灩 的 影響完全 有了這幾層原因我們說近世文化都是科 有科學的 在 思 影 想上科 響和 關係於 學的 根據完 近 世 人 全在 生 的 事實 那 麽 學的都是科學造成的大約也 上科學的方法可以應用到無 大這有個原故這個原故就是

. / WED 40

畚

不免 近 世的文化可謂複雜極了要舉出幾件來證明科學 有掛一漏萬之譏但我們可以把中世紀的思想 和研究學問的方法舉一兩件和他們的關係可不容易并且

和 近世 的比較科學和近世文化的關係就愈加顯明

第一中世紀的人想信上帝創造宇宙事物都有一定 的計畫人在宇宙間也是計畫

的一部分所以有的生而爲王公也有的生而爲奴僕、 都是天命有定人對於己身的

前的痛苦他們略不在意打破這樣的宇宙觀最有力 地位是不負責任的因爲這樣當時的人心都歸向宗 量的柯波尼克 (Copernicus) 教只想求死後天堂的快樂生

的 地動說柯波尼克的地動說在當時出現有兩種意 思第一表示當時的人心對於

宗 教上地 爲 中 心的說法已敢於起懷疑的念頭第二 地動說的最後勝利是科學戰

勝宗 教 的起點那已經動搖的人心得了這種自信力、 自然愈趨於開放與自由方面

第二中 德的哲學阿里斯多德的書未經文藝復興以前還是 世紀 的時候學術 界所崇 奉 爲 宗主的只有兩 從阿刺伯文翻到拉丁殘缺不 部書一是聖經一是阿里斯多 對於陀倫密

(Ptolemy)

舊

說的不滿意。

他的 他。後 必粗 的義務在以最仔細的心思來考察古人的意見、庶幾於其缺者補之。誤者正之但不 究一天的天然物勝讀十年的希臘書」又說「我們不可盡信所聞所讀的反之我們 出 他 只 里斯 的學者凡研 種 就聖經 的 們所 刹 和 來 地動說成立 1 科學大家叫洛紂培根 (Roger Bacon, 1214-94)最反對這種研究法他說 多德及許多希 繞詭辯的 晦亂羼雜的弊病是不可免的當 柯波尼克的地動說也是用這種方法的結果柯波尼克寫信給他的朋友說 傲慢就好了」洛 說 的在當 上是怎樣怎樣却不想聖經上說的在千百年前的 究甚麽學問都是根據書本絕不去研究實物比如說到一個動物他們 學問後 的經過歷了五 時的歐洲時間和地域都不同何以見得可 腦羅馬的學術機漸漸彰明起來還有一層尤為重要的中世紀 來 **紂培根雖然這樣的主張和實行但當時** 文藝復興學者都講究讀希臘原文义竭力去搜求遺稿阿文藝復興學者都講究讀希臘原文义竭力去搜求遺稿阿 個階 級遠五個階級 時的學者正要利用他的殘觖晦亂來造成一 是。 帕勃斯坦 (Palestine) 以引證的當時有個首 的 人還不肯聽信 研

搜索所有的書籍看有沒比他更好的學說。 用 自己研究的結果成立了一個 地 動的假說。

疾呼主張 五、四、三、 權力。又說「人類的責任是 倭(Galileo)等雖是用了這種方法研究天然界的現象已經有了許多貢獻他們不 過是自闢蹊徑各行其是到了弗蘭西斯培根(Francis 個 方法就是現在所說的科學方法但當時的人如像洛紂培根柯波尼克加里雷 用這新學說,把從前曉得的許多事實都聯貫起來成有條理有統系的智識。 種種觀察來證明這假說 兩 個根本的重要觀念一個是征服天然一個是歸納方法。 要把他 的對不對對了纔承認 的 權力推廣擴大到天然 他成一個學說。 Bacon, 1561-1626) 纔大聲 界上去在天然界上建 他說 「智識卽

當方法都不能得真智識要得真智識只有一個方法就是用歸納方法歸納的方法、 律令」他又把當時的學問分成三類一是奇術 (Contentious learning) | 一是文采 (Delicate learning) 他說這三類都不是學問 (Ha ntastic learning) 二是辯 的正

個新國家]又說「要征服天然必須

先服從天然就是用科學的方法發明天然

的

們

簡言之是用事實作根據推 出 個 通 則,再 用 觀察 和 試驗證 明 那 通則的不 錯、這

是科學方法的大概現在 主張算是給科 學 個個 很好的基礎所以培根自己雖 科 學的 門 類雖多、 研 究 的方 然不是科學家我們說到科學 法總不 出 渲 個範圍培 根這種 就

的 創造者總要 數 他呢。

思。個個 是偶然遇合的是有第一件纔有第二件的我們現在要看科學與近世文化的關係 面 所說 是科 的是科學: 學的發生或者說是復興、個是近代和古代的分界這兩件事情幷不 的一 點 起源就是對於文藝復興這個時代我們覺得有兩個意

是怎麽樣。

說得 也是空洞的所以我 前面已經說 現 好有三件 在就拿這二樣來看科學有甚麽關係。 ₅過文化這兩 東西 最足以表示 們要談近世文化最好拿幾 個字是空洞的就是我 人 類 的進步。 是智識二是權力三是組織(註四) 我 (件具體: 們說 甚麼 的事 物質的文化精神 體來說瑪爾芬 Marvin 的文化、

(註四) Marvin: The Lliving Past. 驗

說

第 現在 傳 的 明 染、 的 相 的 兩 都 精 述、 八 比 時 由 脚 個 非 化學上: 切 如 確 代大家都 了我所 十餘元素和希 試 較纔曉得他的 水、或 得來的講到 希 中 到 金石、 些現在很平常的事理如 事 智識我們曉得現代的智識不 理 臘 世 火或 前根據 物 人的 紀 要經 說 以前 質 的 信 氣、 的變 得這試 或土 物 試 關係一方面我想許多迷信都 水 臘人 金石、 糊 但是照現在看來還是不算智識我 質起源論中國 的人所能夢見固不消說了就是古 可 化分合和 塗 變 變 無理這 成的、 的 驗 土、 一個 的、 水 但 火氣土四元質 但是 是 我 是我 ~根據事實、 像蒸氣的應用電力 是因 物理學上因 們纔承認 人 們曉 我 的 爲 們 但是範囲 五行生克說等雖是 甚 曉得 得 麽 他 ---幷 因爲有 是智識、 非事實。 個 果相生的 相比較自然 他 圍比 弁非 是明 是 由 較 的 所 了 白 事 我 製 的 定律、 時 科 們拿現在的化 實。 以 關 們 明 造、 廣、 看 聖哲所發 學 曉得 在 係。 那 白 就 生 得 些不 而後 沿 和 鍊 젦 希 係發生比 出他 物 是他 中 習多年并且 他不 臘 金 的 國 我 夠 化 人 的 明、 演 是事實、 人的 的 成 們 說 學 性質、 攏 學上所 歷 進、 色的、 的 共 (Alchemy) 五行舊 統不精。 疾 代 麽 智 如 也比 用 學 病 識 也是從 都 我 東 發 作 者 的 得 們 西 立

拿

說

不

都

見

所

傳

說

也是近世的一種特別現象如1810

連山

也不能隔人類的往來了再

則

物產的

增

加、

囚

爲

機

器

的

應用

利天然障害的

戰

到1862五

4:

間、

世界上煤的產額由每年九

點

得來

的。

學的貢 好、後 雨 的先兆因爲 石 人就會發跡京城多開 獻就是把事實來代替理想把理性來代替迷 凝聚了所以 而 雨、 他中 我 們 間是有 有 曉得礎潤並不 潤 的 共同 個 現象照渲樣說 城門天下就 的 關係 是雨 的。 的 來礎潤雖 原因不 但是信那 有兵亂、 過 信那智識的進步也正是從這 不是雨 請 因爲 風 問 水 五 那關係在什麼地方呢科 雨還未降以前溫 行 的 原因、 的說法說祖 却也可 墳葬得 做一個 氣 先

我們古人看了長江就說『固天所以 第二講 代 說 比從前 以前 石 器 的 時 到 的 人高了許多因為他的權力已經遠到幾丈 代 權 人大的地方至少有幾處一爲 的人能擲石子在幾丈外的地方去擊殺 力、 自 然 是 就 我 們 所能 駕 限南 取的力量 征服天然 北、 量 現 和 在 那 輪 最顯 外了照這樣看來近代人的 力 野獸他的文化已經比石器 船 量所及的遠近而言歷史家 火 著 車 的 到 例 處通行 就是距離的縮 就是重 海 短。 時

的發明人 百萬 這都是前四五十年的統計到近年來增加的數目必定更要大了再次則各種病 百萬噸增到一萬四千萬噸由1850到1882三十二年間世界上鐵的產額由每年四 平均壽數由二十六歲零五六增到二十八歲零九美國人的壽數由二十三歲零一 近與國 增到二十六歲零三三我們戰勝天然的權力不是可 瑪克 (Potomac) 河上用機械的力量把 且能補天然的不足再舉兩件事為例我們平常所希望不到的不是插翅而飛和長 生不老的兩件事嗎不曉得到了1896年美國的藍格列(Langley) 竟在華盛頓頗陀 此空中的飛行就逐漸進步現在竟成了普通的交通事業了返老還童的問題據最 噸增到兩千萬噸义由1830到1880五十年間歐美的商務增加了八百 醫士斯坦那黑 (Steinlach) 的報告 類生命的延長也是征服天然的一個好例由1851年到1900年英國人的 一個比空氣重一千倍的飛機飛昇起來從 也從生理學上尋出了可能的方法 驚嗎又不但戰勝天然我們並 倍。 (姓五) 幷且

(祖田) Seignobos: History of Contemperary Civilization.

屢試有效我們這種權力豈不是自有人

類以來所未

曾有的嗎但是這些權力都是

制

如像

近來各種團

體

的

國

際

組

織、

各種

主義的

世界

同

盟都是大組織的表示這

僅

限

地

一域

或

少數人

的、

現

在

的

組

織、

不

但

非

----

地

城就是

國

界種

界也不能

限

的 組 織 利 應 用 得 來自然又是 科 學 的 產 物

義 第二要說 自 從、 利 機 還 民 業革命、 然 會的均 權 和 要 的 的 有 科 界 求 要 傾 幾 學 搶 求、 向、 的 個 <del>----</del> 是直 來了 說 個 等、和 ---叉 有 特 社 方 話、 征 因 兩 采是 曾 接間 工業革 16 服 自 面 階 個 組 力、一隻手 然不 的 也 級 意 我 織。 接 方 因 制 思。 們 我 都 能 法、 近 命 度 ----不 們 有 管 向打消這一 對 代 過後、 是 能 曉 關係的。 由 束 於 政治 的 不 得 君主 他們 物 人 人 注意 近 爲 上獨 心、 產 代的社 **一搶來了** 了。 第二 的 趨 增 兩 的。 弗 於合理 組 加、 個 裁 ----個 織、自 蘭克林 (Fran 意 會、 政 是 特 威權最能表明這 般 思 4 除了 制 采、 然 的、 的 的 的 民 是他範 也有一 對於天 發生、 人 的特 推倒、 組織 有了 采就是所 與參政 複 klin)的 圍 然 産業 個 方 雜遠非從前所可 的廣 合理 的勢力尚且不肯貿然 面 和 一種意思可 權 因 大從前 墓誌說 的解决那些 勞力自然發生了權 爲 的普及二是社會上 謂德謨克拉 機器的發明生了 的 他 社會 見 一隻手 比 45 天 西。這 儗 組 民 之 織、 由 賦 服 平 外、

以現在有

所謂科學的工塲管理法就是這種特呆

結

晶了。

有趨 組 有幾個原 織 於一 的利 致的傾向、 因一是 便 興 可能這三種原因义是 交通進步空間時間 因 此 他們 的 問 題也有 大半 的距離比從前 些大同 相 科學有 小異三因 關係的第三個特乐是效率 縮小了好些一因各處的生活 學術經 驗的證明知 的

工業上就 件事業極 他 力 得多量 求。 是新 們 組 是社 曉得 小的 的 織不然事業 結 果、 近 會上一切 部 就是高 世工業 分 加 以 雖 研究不會 的組 新、組 組 的 織、 效率反之效率就低了這 織 織 也 還是舊 都 和機器的 是這個 明 白。這 的 罷 意 種 應用是要用 思所費 7. 分 ·但是 析 研 注大概 種講求效率的意思不但 究的方法也就是科學方法所 一件事業效率的高低非從 力少而成功多以 做到這 一步的我們 少量的 用在 說 那 用

從 我 近 削 世文化我們 因 們 現在 最 爲這三種進步都是科學直接的產物或間接的 爲 一把上面 顯著最爲特別那嗎我們 要說明的科學和近世文化的關係是 所講 的總結起來在 就 智識、 說這三種進步 權 力、 組 織 不是可算做到了呢我對於這 影響我們若是拿他們來代表 是近世文化的表現可不可 這三方面近代的進步都 比

的最大的貢獻與價值。 自然的秘奥來領導人生的行為來規定人類的關係是近世文化的特采也是科學 觀我們可以說科學在人生態度的影響是事事要求 能 精 生活 些 神 做到這一步嗎我們現在不必替科學邀過情之譽 問 是求真理。真理的作用是要引導人類向美善方面行去我們的人生態度果然 題的答案是我們上面所說的智識權力組織都是生活的樣子我們還 的態度生活的態度是我們對物的主要觀念和作事 也不 一個合理的這用理性來發 必對於人類前途過抱 的動機我們曉得科 有 學的 一個 悲 明

就作我這 國 戰爭科學既是近世文化的根源也應該負這個實任。 再有一些人就近代的文化是權力的文化競爭的文 大醫學家巴斯德(Pasteur)在他的巴斯德學社開 次講演的結論。他說 幕時候的一段演說來解釋也 化所以弄到前幾年 對於這個 非難、我 們可以引法 的 世 界

窮使多少國家常常預備着在戰場上相見其他 眼前 有 兩 個 律令在那裏爭爲雄長一個 是 血 一個 和 死 的 是和平工作健康的律令他那 律 **令他的破壞方法層出不** 

生命的領域的。

勝利除了上帝無人知道但是我們可以說法國的科 我們用了防腐的樂不曉得救活了多少受傷的人這 令是後一個就在這殺人如麻的時代還希望對於那 比甚麼戰勝還重大前者犧牲了干萬人的性命去滿 一個所求的是强力的征服一 個所求的是人類的 足一個 兩 學是服從人道的律令要推廣 前一個律令的罪惡略加補敕。 拯救後者看見一個人的生命、 個律令中那一個能得最後 人的野心我們奉行律

學是無不這樣的。

服從

人

道

的法律令推廣生命的領域、

不只法國

的科學是這樣世界真正的科

註一)民國十一年八月二十日在南通為科學社年會講演見十一年「科學」第七卷第九期。

不

## 科學精神與東西文化領

梁啓 超

是神仙、 近百 聽我 句話 講 何 着滴些墨點 的 的我記得到 人怎樣配 愛戀的一片誠意我希望 科 年 這 學社年會來講演但我又非常慚愧而且惶恐像 都是表示我 今 也可 來科 番話得多少覺悟。 日我感覺莫大的光榮得有機會在一箇關係 科舉時! 以和幾百千里外 學的收穫如 出來我今天這本考卷只算倒吊着滴墨 在此講演呢這箇講題科學精 們 代 門外漢對 的笑話有些不通秀才去應考 那麽、 此 國 其 豐富。 內不懂 於 的 便算我箇人 人答話諸 門內 我們不是鳥也可 科學的 的宗廟之美百 對於 如 神與東西 人或是 此 類那 本社 我這樣對於科學完全門外漢 素來看輕科學討厭科學的人 官之富如何欣羡如何崇敬如 罰他先飲三斗墨汁預備倒吊 以騰空不是魚也可以入 文化是本社董事會指定要我 中國前途最大的學問團體、 汁明知一定見笑大方但是句。 點 件不是受科學之賜任憑怎 貢 獻了。 水。

以

的效

力直到今日依

然爲變相的存在老先

生們

不

用說了就算這幾年所謂新

生氣嗎試檢查一檢查他的內

思潮所謂新文化運動不是大家都認爲蓬蓬勃勃有

得 不着科學 頑 固 的 人。諒 的 好處直到 來科學無用這句話再不會出 今日 依然成 爲 非科 諸口了然而中國爲什麽直到今日還 學的國民呢我想中國人對於科學的

態度有根本不對的三點。

恥辱又以6 當 本領、什麼 深總 倡 其 形而下者謂之器』。德成而上藝成而 現 新 一種 一把科學看得太低了太粗了我們幾千年、 在雖 不過 學的先輩起都有兩 補 助 然沒有從前那 爲 治國平天下的大經 屬 學問 於藝和 我們 就骰了因為 科 器 學 雖 那 何 **厥時髦了但因爲** 不如人却還有比科學更寶 部分這部 自鳴得意的話說 這種 綸、 件 故見横三 件 分原是學 **下、** 這 都足 話 亙在 以 白豪對 問的 一類話、 裹 什 來的信 胸中。 的精 麽 粗 一中學爲 條都說的 神和 費的學問什麼超凡入聖的 所以從郭筠仙張香濤這班 跡懂得不算稀奇不懂得不 於這些粗淺的科學項多拿 多數人以為科學無論 中國人脾胃最相投合所 體西學爲用」這兩句 形 而上者謂之道、 如 何 提 算 來

科學試 可 直 須 人 精 做 以速成 肯去 肯去 到 知 講但 神、我 大 西 今日還 這 裝 抵 讀。 是 聽。 問 講 也 式 最 而 積 有幾箇· 我 出 他 替 的 流 是最 叉 多少年社 版 固 須 行 他起箇名字叫 治 不 界能 然 把 國 的、 愛 爲 不 他建 莫 人肯出去講 平天下大經 設有 說 敢 社 過 空話 會 會 說 設在 於 所 1, 現 幾 講 尊 在 的 理 部 科 做 政 重誰肯 青年 遺 人、 有 求、 綸。 學 治 大 最 傅 價 學 基礎 餐 次 Ŀ 受 下 絕 值 校 流 式 經 社 來、 對 埋 的 中 之 的 行 濟 對 没有 會 上。我 頭 科 能 的 上 超 學 去 於 歡 彀 凡入 莫 這 書幾篇 學 科 科 迎。 一樣主義 有 們 過 他 做科 學與 學 幾 看 聖 於 認 呢。 處 倒 講 大 學的旣已不能如別種學問之 爲 味然而興味 像樣子的科學講座有了幾箇 了那些脚踏實地平淡無奇 有價值的科學論 哲學上文學上這種精神 本領我並不是說這些學 那樣主義我替他起箇名字叫 藝成而下的觀念年不可破。 總不 文有了幾箇 如別方面 問不 那 的 種

其 的 一把 的 尊 重 價 值、 科 科 而 學 學 不 看得 的 知 人、 道科學本身 還 太 是十 呆 了 箇 太 有 窄 的價 九箇不 了。 那 値。 些 了解科 他 絕 們只有數學幾何學物理學化學等等概念、 對 的 學 鄙 性質。 厭 科 他們只知道科學研究所當 學的人且不必實備就是相對

中

國

人

對於

科學的看

法大率如

要科學。 有懂得 者說只有理科工科 獎勵科學近十幾年學校裏都教的 學我們若不拿科學精神去研究便做那一門子學問也做不成中。 科學殊不知所有政治學經濟學社會學等等只要戰得上一門 有化學數學物理幾何等等纔算科學以爲只有學化 Mi 教 没 有科學的概念他 人 「科學」這箇字的意義所以五十年前很有人獎勵 懂 化 學幾何能 的 教人 人 們 們纔要科學我不打算當工程師不打算當理 以爲 **懂幾何實在** 學化 學 數學幾何 便懂化 此。 一是科學能教 學學幾 化學物理但總 學 何 X 懂 數學物理幾 便 學 懂 化 不 製 學和 幾 ·見教會 船 何殊不 學問的沒有不 國 幾 學 製職卻 何等等纔用着 人 何。 化教習、 因 人 他 知 並非化 做科 爲 們 沒 始 以 學。 是 何 終 有 爲 必 或 科 没 只 學

其三把 如 等等發爲詭激之論說社 有 同 時 各種 科 許 多 學 看得 機 器、 痛 便 恨 太勢利了太俗了。 惹起 他 的 流 經 會不得安寧都因爲中了科 綸 弊。 例 上 一大變動富 如 科學 一切 戰爭殺· 的 者愈富貧者愈 應 用 人的 近來愈推愈廣許多人 器 學毒我 具、 和是 貧。 於是歐美有些文 們中 曲 科 國 學 記 發 那些不懂科 歌 明 他 出 字 來。 的 义 功

於

真

理

罷

流之弊、 不整嗎。 首之 和 果 力 自 身 莊 討 這 然 己 只 要去發 厭 科 種 有 子「沌渾鑿竅」 是 科學的 我們 流弊須 學 原 有 **已經鑿了义怎麽樣嗎遠些無謂** 是 理、 功 何必再 自己 明 爲 無 他他 人 罪。 學 知 一要去發 這 聽 我 問 着這 走 流弊完 們摭 並不 的 而求學 比 那 些話正· 管 明 條 拾 喻一般竅該鑿不 你大生 問、爲 他、 全 歐 路呢這流弊完 並不 和科 美近代少 中 真 下懷、 管 紗 學 理 你 厰 本 m 製偏激 以 放 要利 求 身無關瓦特 的辯難且不必 真理至於 該鑿另是一 全 爲 四 十二生 科 和 用 科學本 學時 之譚、 他 来 因爲天: 的 怎樣 織綿 代 來 ~多管就令. 身無干殊不 掩飾 問 礮 已 要利 花。牛 題、 的 成過去人家方 自己 但 地 用 用 間 我 他、 頓 們能 如 在 因爲 的 他 有蒸汽這種原理、 平其 知道 測量 間 他們之說 天 陋、簡 有 些話、 射線。 地 法 且 K 科學 禁 要 直 間 科 ıŀ. 自 要而 枚 有 本 本 引 學 他 絕 末 來

永遠 膽 科 没 學 有 說 精 學 句 神是 問 獨 話、 什 立, 中 麼。 國 41 國 X 人 對 我 姑 於 不 從 久 科 是最廣義解釋、 學 必 這二 要成 種態 寫 現 度、 代 有 倘 系統 被 若 淘 長 之 汰 真智識叫 此 的 國 不 變、中 民。 國 做 科學可 V 在 # 以教 界上

便

人

鎰 爭一 求得有系統之真智識的方法叫做科學精神這句話要分三層說明。 第一層求真智識。 神研究下來越研究便越覺求真之難譬如說「孔子是人」這句話不消研究總可以 說是真的因爲 能叫做惡獸了譬如說 曾具備了沒有若說老虎殺人算是惡爲什麼人 不真便待考了欲證明他是真必要研究獸類具備某種某種性質機算惡看老虎果 只聽見有人殺人從沒聽見老虎殺老虎然則 峢 了到底什麼叫做「性」 情 箇真字一般人對於自己所認識的事物很容易便信以爲真但只要用科學 咧 才哪宋儒說的義理咧氣質咧鬧得一團 人和非人的分別是很容易看見的譬如說[老虎是惡獸]這句話真 智識是一般人都有的乃至連動物都有科學所要給我們的就 什麽 【性是善」或 叫做 [善] 說、 【性是不善】 兩方面都 人容或可以叫做惡獸老虎郤絕對不 殺老虎不算惡若說殺同類算是惡 糟、那 便沒有標準可以求真 先要弄明白偷若孟子說的性 這兩句說真不真越發待考 了譬如

內容弄清楚看中國和他合不合聲如說「法國是共和政治」

國現在是共和政治」 遠句話便很待考欲知

他真不真先要

把共和政

治

的

**道句話也待考欲知** 

中

多

各

自

各

離

的

箇

體

中發現出

他

們

相

間

的

普遍

性。

過這種種工夫機許你開口說、

某

件

事

物

的

性

質

是怎

便

是科

學

第

----

件

主

要

稱神。

自然會有

那件事物必須有這

件事

物機能

有

那

件

事物倘若這件事物有如何如

横。

的

系

統、

卽

指

事

物

的普

遍

性、

如前

段

所

說。

豎

的

系

統捐事物的因

果律 有 這件事

看這 覆鑽 事 似容 去 他 真不真先 研 物 歸 易 幾 究。 在 成 渣 箇 混 種 類、 種 件 例、 淆 要問 的 分 事 便 許多類別 可 箇 物 析 裏頭去 研 體 以 法 中發現 究 知 國道箇字所 歸 結 道 研究要は 果纔 成 我 一部、 毎箇 們 把 想 許多 包範 箇 渲 繞 對 着 件 艘 於 部 事 的 渲 圍 歸 特 件 件 物 如 成 徵。 的 事 何 事 换一箇 物周圍 屬 若 組、 物 性大 的性 安 如 南 是綜合研究的結果算是從許 略研究出來算是從許多相類 方向把許多同有這種特徵 去研究要跳在這件事物高頭 質得有真的灼見很是不容易。 也算法國遺句話當然不真了 的

第二 件 相 事 鯏 係、 層、 物 而 和 求 因 那 有 此 件 系 推 事 統 彼, 的 物 得 的 真 從 關 智 所 係。 識。 己 否 則 知 智 識 求 零 頭 出 不 所 斷 但 是求 未 片 的 知、 智 Dt 知 道 識、 做 全 有 一件一件事物便了還要 系統的智識系統有二一豎二 沒有用處知道事物和 事物互 知 道這

**阿雖然可** 

以爲虹霓的原

因

郤

還須有別的

原因麥攏在一處虹霓才會

出

再長出· 增 出 再會 是不 智識 因爲 倘 有 何的變化那件事物便會有或纔能 啊 考因爲 同 若 理由來譬如說 西 加 ---我們 邊 出 僅 必 新 輕容易譚的第 進 然性、 僴 來 來」說 有 到 屬 智識的不 虹霓東邊 原因、 的並不是這塊葉而且這樹也許 於 行 積千千萬萬 爲 偶然性 偷若把: 或者還是雨 的嚮導因爲 但總是愈逼近 一法 一冬間落去的 一要找 一定有雨。 門、 的便不算因果律聲 囘 水煑過了沸度他一 的經 因為 的結果。 得 我 我 必 出 們 驗郤沒有一 證 預 這 樹葉明年春天還會 們 據第二 句話 然性 料結 鍏 翻 有 過 他 如 機能因 越 何 來 果 **囘例外而** 一發待考因 要說 碰着 說、 定會變成 愈 如 如 如 好最少: 說 何可以 何 東 邊有 別的 所 的 晚 出 變 理 蒸汽、 化。 變故再也長不出 長出來一這句話便待考因爲 且爲什麽如此可以很明白說 選 知 也要含有 爲 上落下去的太陽明早上一定 雨、 曲。 推 因 擇 四 虹霓不是雨 一箇 114 見 邊一定有虹 果 律 **這等算是含有必然性。** 所 做因果律明白 雖然不 很强 未 目 知。 的做去雖然、 的 的 明白 葉水劈 覧、這 能 原 蓋 因果是 因、 說 然 都要含 因 旬 他 果、是 性、 話 因 是 如 說 果 由 也 利

係便須 還不殼、 觀察或 係。這 因 總 省 對 中 簡 如 西 自 果 說不下去譬如 國 的 說 醫 不 不 還 律 治 說不 歷 見得 孝 一人 如 先 义要 是第 用 雖然 求得 人着 史上雖然舉出許多前例、 說 知道 人 死會 出 都不孝而且 不 理山豐 一步再 有 爲 知 有 雷、 道甲 Z 系統 的 致太平的可能性、 但 變鬼。這句話越發大大待考因爲從 孝 和 加 說 不 的 和丙丁 庚庚和辛辛和 進一步人一 的 過是偶 減改變試驗務 如 ----人 中 智識實在不容易總 說 字 要着 國行 宙 「治極必亂亂極必治」這 戊等等 間 雷 然 1 有箇 的一 打、 事 無 聯 但 첾 找出 王等等關係不經 物 奈 省 說 囘許多不孝的 雷公會專打不孝 渣 之成 係。 我 自治 治極 句 真憑實據、 原 們 話 一段上 因之中又 未 制 要積無數 是亂的原 便大大待考因爲雖然我們也曾聽見某 曾試過。 後一定 才 人不見得都着雷許多着雷 能確定 過這些工夫貿貿然下一箇斷 有原 的經驗或照原 看這些例便可知 會太平」這話也待考因爲 來得不着 因亂極是治的原因無論、 句話便很要待考因爲我們從 人這些理由完全說不出來聲 箇原 因。 因。 想真知道乙 此事物與 知道甲 絕對的證據而 **/ 樣子繼** 和乙 彼 我 和 事 們 的 甲 物 續 想 的 之關 應用 忠實 關 且 如 的 倸 何 聯 絕

案、說 極强「蓋然性」的原則好像拿許多結實蘇繩組織成 函蓋到這一組 的事實爲基礎逐層逐層看出 某事 物和某事 知識的全部便成了一門科學這是科 物 有何 等關係便是武斷便是非 他 們的因果關係發明種種含有「必然性」或含有 科學的科學家以許多有證據 一張網這網愈織愈大漸漸的 件主要精神。

學第二

過 最足 時騰 立全由 於社會文 H 第二層可以教人的智識。 確 的 種 擴 新 有 出 大倘若 智 名 於一人的 别 知 識 化絕無影響中 醫但總沒有 識把他傳給別 的工夫义去發明新知識如 擴大之障礙。 知 識不可以教 智識能傳給多數人一 法 人別 傳 例 國凡百學問、 **治船別人所** 凡 如醫學我不 人無論 人 學問有一箇要件要能 費比較小的工夫承 以全 都帶 此 怎樣智識怎樣 敢 代 教學相長遞 日 說 的 ----智識能 種 Hi 的 醫學、 國幾 可 PÍ 以意會不可以言傳]的神秘· 和 的精深博大也等於人亡政息、 受我的智識之全部或 傳與其人人類文化所以能成 傳給次代我費了很大工夫得 千年沒有發明而且我還信 相傳授文化內容自然 扁鵠倉公時代一樣或者還 一部同 日一

不

如。

叉

如

修習禪觀的人所得境界或者真是圓滿莊

嚴但只好他一箇人獨享對於

這

是

科

學第二

件

主要

精

神。

承受 的 審 自己思想經 是 條 國 方法來批評 定、一概告訴 由 路 學 社 他研究所得 艱 去 問 會 苦 得 文 本 經 着、 來 化 過的 驗 何 是 竟 他 人。他 從 得 由 不 之結果一件 的 路線、 來。 把一條 幾 發 錯誤方法 們主張一件事總 位 生 順次詳 們 天 絲 應循之路 說 才 毫 絕 一句話總要舉 關 普及於社 叙所 承 特 係。中 受 的 他 指給別 以 人 國 如 要 捌 所 會人 何 說 人 有 妙 能 讀 明 人。 出 手 學 研究得 他 理 證 科 偶 問 都 由。 學家 據、 的性 得、 可 部 自 理 以研 書或 此結果之方法而且可 田 質、大 恰 本來 然 要將證 非 恰 相反他們 究自然人人都會有發明。 能 聽 抵 不是按步就 **穀還元不可**、 他一囘講義不 都是如此這也難怪中 據 之 如 二點 何 班 自 的循 收 點 以用 惟 然 集、 智 能 要 如 識、 者 他 觀 把 何 都

統。 41 國 學術 界因 統有 爲 缺 乏這三種 精 神、 所 以 生 出 如 下 之病證。

容得 和 别 竉 人不同 幾方 面 標 之處在 解 題 釋。 竉 思 想 那裏連自己也說不 竉 時 統最 令人看不 愛 說 大 出 他 而 無當不着邊際的道理。自己主張的是什 研 究 的 現象為 何 物用籠統語往 往 一句

二、武 輕率許 劉。 多名 江 家著述不 說 的 人 旣 獨 不 必負 違 反 真理、 找尋證據 而 H 說 遾 反 明 常 理 由的 識 的 往 責任判斷下得容易自然 往而有。 既已沒有討論 學問 流於

的公認標準雖然 判 斷謬 誤、 也 没 有 人 能 駁 他。 日 日使 蝕 社會人 心

之虚僞. 三虚偽。 如 隱匿真證杜撰假證、 武 斷還是 無 心。 的 過失旣已容 或曲說理 許 由等等一思想內容之虛偽本無心得貌爲 武 斷 便 也容 許虛 僞。 虚 13 有二一語 旬 上

餘 過活所以 思想界不能有彈力性隨着時代所需求而開拓倒反留着許多沈澱廢批評精神完全稍失而且沒有批評能力所以一味盲從古人剽竊些豬

頭 爲 營業之 障礙。

五、質、散失。 的 方 法道種發出 五 件、 間 雖 然 有 明、 不 ___ 兩 便 敢 說是 隨着 位 思 想偉 本人 我 們 大的人對 的 思 生命 想 界 而 固 有 於某種學術有 中 的 斷 病 所 證違病 以 他的 說若還捨不得嗎試想二千年。 新發明但是沒有傳授於人 最 學問不能成 少 也自寨漢以來受了二 爲社會上遺產。

年我們若甘心

拋棄文化國民的頭

銜那更何話可

思 想 界 内 容貧 乏 到 如 此、 求 學 問 的 塗 徑 榛 塞 到 如 此、 長 此不去何以圖存想 救這

除 提 倡 科 學 精 神 外、 没有 第 劑 良 藥 了.

我 最 後要 補 幾句話。 我 雖 然 腦 扪 定 的 這 箇 題 目 講 演其實 科 學 精 神 之有 無只能

用

横 斷 新 舊 文 化不能 用 來 縱 斷 東 四 文化。 若歐 美 人是天生成 科 學的 國 民、 中 國

比較、 是 天 生 彼 成 此 非 都 不 科 能 學 的 說 國民我 有現 在 門可 這 種 嶄 絕 新 對 的 不 能 科 學精 承認。 拿 神。 彼此 我 們 郤 戰 國 也沒有反科學的 時 代 和 歐 洲希 臘時 精 神。秦 代

漢 以後、 干多 年。 反 科 啊 方 學 比較、 精 神 我 瀰 漫中 們 隋 唐 國 者二千年 時 代、還 有 點 羅 準 馬 科 帝 學 國 以後反科 的 精 神不時發現、只有比 學 精 神 瀰漫歐 洲 他 者 們 也 强、

没 有 比 他 們 羽。 肵 果 五. 種 病 證、 晋 他 們 教 會 壟斷 學 間 時 代、件 件都有直 到 文藝復

興 實 以後、 爛 熳、 澌 不 過 漸 最 把 近 思 想 百 界 的 年 健 内 康 事。 恢 百 復 轉 年 的 來、 所 先 謂 進 後 科 進 學 者 在 纔 歷 種 史 下根苗講 上值 得 計 較嗎只要 到 一枝葉扶疏、 我 華

能 不 做 諱 到 疾 忌 被 段功 國 民信 努 力 服 任 的 渲 劑 位 良 藥。 醫 只 生 我 怕 祝 將 膊 來 生 1 1 國 天 文化 成 佛、 添入這有力的新成分再 未 知 誰 先 誰 後 哩。 我 祝 鸍 放異 科 學社

## 何爲科學家(唯一)

任鴻雋

我今天倒得同大家講講。 若是認真說起來我是不敢當的若是照傍的意思講起來我是不願意承受的所以 故呢因爲我離中國久了不曉得我們國人的思想到了甚麼程度這科學家三個字、 大書特書的道、「科學家囘滬」,我看了這個題目就非常惶惑起來你道爲什麽 我 同了幾位朋友從美國囘到上海的第二天就看見了幾家報紙在本埠新聞 欄

用桔槹呢有的說用化學精製過的鹽和糖倒沒有那 氣也活了這麽大年紀呢有的說用了機械就會說機 麽 我所說的傍的意思大約有三種一種是說科學這東西是一種玩把戲變戲法 可 關係有的說你們天天講空氣是生活上一刻不可 以生有不可能的變爲可能講起來是五花八門但 少的為 未經精製過的鹹甜得 是於我們生活上面却沒有 心我們還是抱甕灌園、 甚麽我沒看見甚麽 有味。 何 無中 必

空

甚

註一)見民國七年[科學]第四卷第十期

穩當這種. 麟北京新世 總 個 說、 敬鬼神而 而言之這種見解看得 示 人心中 乾不淨吃了不生毛病 遠之 界的左天勝差不多這種科學家我 的態 的 科學既是如 度拿來當把 科學 既是神秘莫測又是毫 北他們 何 戲看還可要當 必講求甚麽給 心 H 的 科學 件正 家也就 無實用所 水 工程, 經 和 事 考驗水中 體去 上 以 海 他 做、就 新 們 也就 世 的 怕有 微生物 界 的卓別 用 點 了 不

們

自

然沒有

本

領

敢冒充

的。

第二 几 頭 Hî. 來也有來歷諸君年紀長一點的大約還記 用功 經 書五 備旨等等了過了幾年八 種是說科學這 的就是那份 經 之外再添上幾部 代聖賢立言的八股那時候我們所用的書、 個 東西是 通 股廢了 鑑輯覽三通考輯要和西 二個 文章上的特別題 改爲考試策論 得 科舉時 日沒有 經義於是我們所用 代、 學大成時務通考幾種。 我們全國 自然 甚麽實 是那四 」的讀書: 、際作用。這一 人一天 書味 的 書除了 那 根 話 能 錄、 埋 說

家所講的還是重學力學以及聲光電化這等玩意所以 大成時務通考裏面不是也講得有重學力學以及聲光、 四 學大成時務通考中間的事實或字句的不是叫 電化種種 他 做講實學通時務 們想想二五 學 問嗎。 還是 現 嗎。 在 那 科 四 學 你 學

式去代 種 科 文學家只會鈔襲就不會發明、只會拿筆就不會拿試驗管這是他們由歷史傳 學的就 那子曰詩云張良韓信等字眼罷了這種人的意思是把科學家 和從前講實學的是一樣不 過做起文章來拿那化學物理中的名詞 仍舊當 成

下來的一種誤會我們自然也是不認的。

第三 業、 不講 潛 真正能夠享受他們 是 有 點 那一樣不靠科學呢。 水艇飛行機、 這 不 求科學你看現在的大實業如輪 種是說科學這 摩 好。 托車不 如 儴 我 那 過供 們 一樣不是科學發明的。 乘用 個 的 東西就是 給 要講强兵的也不可不講 好 那些總 處 的代步到了摩 的 有 物質主義、 幾個 長督 船鐵 軍 呢。 托車可 所 119 但是這物質 和 以這 路追車電燈電報電話機械製造化學工 出 功 來 求科 比 物質的進步到了現在簡直要停 在大街上耀武 利主義所以要講究與實業的不可 人力 主義 學你看軍事上用的 車快 和功 上十倍好上十倍了。 揚威橫衝直撞罷了、 利主義太發達了 大砲毒氣、 但 也

了但是終不免於一敗所以那功利主義也不可過於。

一停

纔

是」再說「那科學的發達、

和

那

武

器的

完

備、

如現在

的

德國、

可

謂登峯造極

發達現在德國

的失敗就是科

现

就

是

我

們

所

謂

形

而

下

都是

科

學的

非

科學

的

曾看見! 是 學 要倒霉 種 科 貪 學的 的 財 好 朕 兆。 利、 根源但看見科學的 争 權 照 這 狗 名 種 的 Ņ 的 人 意 物。 應用不 這種 思、 科 見 學 曾看見科學的本體他們看見的科學旣 解 旣 是 的 錯處是由 物質 和 功 於 利 主義那科問 但看見科學的末 學家也不 流、 過 不

了、自 然 他 們意想的 科學家也是沒有不錯 的。

第一我 藝術 那 現 有 在我們 形 分別的古人云、不學 趕不上他們這形而 要大家看清楚的、 而上。形而下 們 要曉得科學是 要曉得科學家是個 的 話頭只說 無術、 上的 學問不是一種藝術這學術 學 甚麽人物須先曉得科 可見見 問 是 外 學是根 我 國 曉 們 獨 得 有的未 的藝術、 本術是 的 都 是 嘗不可 學的應用我們 兩 學是個甚麽東西。 點 個字令人拿 藝術我 抗衡 應用並 們雖 西方毫無 中國 來混用其實是 然 人聽慣 形而下的 愧 色。我

什麽地 約 體、 還 科 方得 學的 有 點 來 本 的對於 不 體、 還 大 是 明 這 白。 和 惆 諮 那 問 形 君 曉得 1-題各哲學家的 的 哲 學 學 同 Ŀ 出 有 ---源的這 見解不 個 大 問 題就是 同所以 個話 我 我 他 不 詳 們的 們 人 細 解釋解釋 類 學派就指不 的 智 識、 諸君 是 從 勝

學、却

把哲學的

派別叙了一大篇意思是要大家曉得

這

理性派的主張就成了現今

幾 住 例 了 屈 形或冷到零度义是個甚麽情形任憑你是天縱之聖、 在 的 巴 上面所說算術 界的 響所以 了。 其 皆 何 的 那 一百 了。 推 主張战天 也是科 例 是 理 裹 度或 道理、 力得 遞 中 正 如 要靠耳 確着 有兩 换。 我 來。 非 學 冷到零度舉眼一看就立見分曉所以這 义 們 和幾何、 從 的 派絕 地 看 實、 如 實 間 在 見 可 目 如 部 驗 有兩 對不相容的、一個 以 那 乖 山 的電影居然 算術 是推 官去 分 前 記 入手不行遠種從實 但是若 種 放 是互古不 理得出的。 水真智 個個 學 和 幾何、 問、 無實 砲仗、 一種 是 變的至於 人物風 都是 識。 驗學派、 設如 我們 是理性 是 就 毎毎被 由心 推 景活動· 驗 我 理 就 入手的 派這派 們要曉 聴得 裹生 斷 靠耳目五官 得 無 出 他 現 們 出 來 如 辦 今的 來的 實驗派的人的主張要購求自 得水熟到一百度是個甚麽情 也推想不出的除非把 的一種是推理不出來的時 騙了還有一個是實驗派這派 陣雷聲其實還是一個 人說我們的智識全是由 生其實還是 法。 科學。 、條理但是此 就是科學的起點。 來求智識都就有些靠不 我現在講 一張一張 他 們的 水熟到 的 的 硇 公 (算學 理定 是科 仗 像 心 的 如 中

然界的現象他們就有兩

個大前提第一他們以爲自然界的現象是無窮的天地

的 上就不免偏枯之慮所以我要大家注意這一點不 前、 玄學或形上學(玄學也是哲學一 兩 個、 把 小弟 E 如 兩 叫做形而下的意存輕重、 兄 第一般、 雖然 形象不 同、 部分) 顯生分別在 却 是 同 實 出 驗 要把科學看得太輕太易了。 派的主張就成了現今的科學他 家裏就要起閱牆之爭在學術 父現在硬要把大哥叫做形而。

去呢。 過去 的文化所以不及西方的所在也是因爲一個 的 第二我們要曉得 人說「近世文明的特點就是這事實之學戰勝這文字之學」據我看來我們東方 的 時 的原故諸君想想我們 既沒有 時候讀 候也不 一桶 水、 新物質 倒過來一桶 過把古人的書來重新解 那四書五經子史古文等書不消說了就是到了那學有心得閉戶著書 科學的本質是事實不是文字這個話看似平常實在非常重要有 加進去請問這 水倒 舊時的學者從少至老那一 過去 學術 倒 過來終是那 釋一遍或把古人的解釋來重新解釋一遍倒 的進步從何 在文字上做工夫一個 處得來這科學所研究的、 桶水何嘗有一點新物質 天不是在故紙堆中討生活呢。 在事實上做工 既是 加 進

第一 機 寫 間 以 滿 科 的 械 工場、 足, 他 學 真 所 家要 們 理 奇 以 所 也是無窮 臭撲 講究 注 意 觀察 的 昂 的 的 是 的、 夫。 未 所 化 和 實 學試 都 熧 以具管拚命 驗 明 H 要成年 驗室 研 的 究 事 文字移 裹 實、 自然 面 累月 的 做 间 前去鑽 的、 不 到 僅僅 研究 夫。 在 那 那 驚天動地使現今的世界非復三 事實上去了唯其要研究事實所 研發明那未發明的事實與秘藏。 天文台上農田裏邊轟聲震耳 讀古人書知道 古人的發明、 便 的

道 百 靠 1/1 4: 校 文字、 前 的、 的 也 就 世 界的 得 वि 识以 以 算 幾 各 科 個 樣 試験室、 大發明、 學、 我 們 買 也 只 要買 是由 點 物 幾 理 研究事實 化 本 書 學 的儀 就 夠了、 瀢 器才算得幾個字生 义何必費許 出來的就是我 一個近世的學校要是 多事 呢。 們 現在

譜 以 事 們 霞 雖 不 可 然不 這 煩 學 以 青 曉 問 颐 是一件 得 層、 而 以 發 解 科 我 明 學 們 東四 未 但 荻 可 知 是 是 以 却 之 對 曉 個 理 實在有相倚 得 於 甚 第三 科 爲 嬷 學 目 人 種 的 物。 大 說 概 的 照 科學 的 是 人。 有了這 關 個 面 係。 就 的 甚 話 如像法勒第發明電磁關係的道理愛 是實業的我還有幾句話說科學與實 麽 惆 講 東 定義那前面所說的三種誤 起來我們可 **西了曉得科** 學是個 以說科學家是個 甚 麽 東西、 會、可 講 我

來

大家聽聽。

才

進大學:

的

兩三年所學的

無非

是剛纔

所說的研究

科學的器

具、

和

關

國

學

的

辦法、

要造成

個

科

學家、

拍

少

也

得

來年。

等

我

把

道

--

华

分

配

的

大概、

說

因

爲

祟

拜

實業就

把

科

學家

撇

在

腦

後

了。

迭 勒第 兩 生就用電來點 人 都 個 從 科 九 特 應 學家能有愛 是科學 用 上去着 燈、 家。也 瓦特完 迭生 想、科 成蒸汽 更获芬 樣 學 就 承認 不 爱选生 生這 會 機關史获芬 有發達的希望、 兩 少获 個 科 學家 生是 芬 生 興否、 所以我 是科 用 來 還 作 學 們現在 火 家。 是 <u>i I</u> 但 ----個問 是 頭。 不 我 没 們現 要買槓還 題。 有 III 法 勒  $\prod$ 在 聚 第 承 瓦

個 的 現 未 問 -研究 和文 方法、 初 題 在 也狠重 大家 入 科學以前、 門的 也是 法因爲文字和文法、 nJ 學 要不可 研 以 生、 究 明 要走 科 就要先學 與 不向 科 到 的 131 器 大家說 那 衣 是表示 登峯造 觀察試 具、 义 是 個 因 說。 11 極 現 我 驗 思 厂 想 們 的 今 樣 利 那記 地 各 的 曉得學文學 的 方 一種 科 人 録計算、 却已不 物了但 科 學、 器具。 造 學科 大容 詣 是這 的、 判 論 未 愈 學 易。 加 做文章以前須要先 科學家如何養成的。 的種種方法、 高 的 除 非 深、 亦何嘗不然、 分科 有 特 因為 别 愈 教 加 授、 遺 他 細 照美 硰、 幾 學 們 渣

種

選

文

個

這樣的科學家我們雖然不敢當却是不敢不自勉的。

勒第兒維阜婁達爾文沃力斯也有做牛頓法勒第

的結 的結 商 這科學家的 做一個學者他大約 在 到 於 美國大學就可 量, 某科的普通學理至第四年第五年可以擇定一科專門加以研究窮至前人所已 暫 的境界並當盡 果果 **儿說一個三年五年也不過舉其最短** 用第六第 果知道某科中 然 是發前人所未發於世 徽號奉送與他這最後一 七兩 以 閱 他 得 間 仍 年的時間想一個解決的 舊在大學裏 博士學位了但 人 尚有未解决的問題或未盡發的底蘊就可以同自己的先生 關 於 某科已發表的 做 界人類的 層、因 是得了博士的未必就是科學家如其 一個助教一面 爲 限罷了這樣的 著作 是獨立研究狠難定其所須的日月、 智識上有了的確的貢獻我們方可 方法來研究他如其這層工夫成了功、 (大概在雜誌裏面) 仍然研究他的學問等他 **兌維阜婁達爾文沃力斯的希** 科學家雖然不就是牛頓 如 人立意 由研究 隨 後

V.

胜一)民國十年十月初四晚在南京高師附中補習班講演衛士生

年記見十年[科學]第六卷第十一期。

宗教的人生觀。

此種人生觀點天憫人以救世爲懷在現代之勢力殊薄弱然在十

人生觀之種類。

人生觀異常複雜大別之約有下列數種。

## 七科學的人生觀(世)

楊銓

之目的亦猶行舟者有指南針然後可言欲往何方也。 者與我戰耳。一點言足喻學業之有目的者無擁擠之患也有人生觀然後可言生命 方針者熙熙攘攘阻礙交通真若有人滿之患也美國某新聞紙載一極有趣味之故 南針也其需要至大使有生命之目的職業雖多有不覺其多者若夫徘徊歧路毫無 之恥自今以言之不可能也是故處今之世無目的必 之一生事業靡窮以言行業何止于餘種以言學問更 人生觀之意義。 「人有學醫者或謂之日「醫生已太多何必學此」曰「予志已決願世之學醫 於波濤洶湧茫茫洋海中航海 者終 無所成人生觀生命目的之指 能達彼岸者賴有指南針也入 無涯際前人謂一物不知儒者

九世紀之末如托爾斯太輩尤極力主張之

美 術 個 的 德斯密斯(Goldsmith)皆主 人生 觀。 趨重感情方面、 以美術 張 此說 的眼 者也我國之 光解釋 詩 人 人墨客 生如阿諾爾特(Arnold) 大都具有此種美術 如

的人生觀。

戰 爭 的 人生觀。 達 爾文之物競天 擇論 雖爲 生物學說然引用於人羣則爲 戰爭

的

生觀尼采謂戰爭為人生重要之原素戰爭絕 跡能 使優秀者退化此說影響於德

人甚大。

利 的 人 生 觀。 作一 事立一說 均 **彩實** 用、 此 種 人生觀 觸 處以利爲先實際上言之、

所 此 研 種 究之學問不能 觀念 者當 推 軼 th H 國 爲 政治社會之 最綜觀我 範 國 電 圍、 今 水 各書以 其超然於人事之 人生觀爲宇宙觀專求 外純粹研究宇宙 致用。

幾不可得受是以利為 婦、 此所以 科 學幼 稚、 始終 不 能發達也。

的 人生 觀。 此 與上 列 各種不同且可 以 補 救上列 各種之弊病茲述如下。

何 爲 科 學的 人生觀。 科 學的 人生觀乃客觀的慈祥的、 勤勞的審慎的人生觀也何

客觀的不以一已之是非爲是非凡一切事物俱以客觀態度覘之曷云乎慈祥卽。

地氣 與字 侯之影響如 宙 之形 形色色表有同 何能 知 動 植物 情。 見動 生活 植之 狀況而了 外表同 時念 解其 及其種子之如何傳播營養土 生存之艱難且發生同情之 觀

感焉曷云乎勤勞以求真理爲畢生之事求真 無終止 之日也故科學家亦無作工休

言亦 知 止之日從無家擁巨資或手握大權得富貴而 實 和有至 無 抋 率 死 脫 不 口之是非蓋科 休者 曷云 平審愼。 學家對於一切事物俱 凡 有 所 聞、 必詳 卽 停輟 其 事 者。 存懷疑態度忍耐求之不達到 如歷來發明家只求真理不 之原委條件無囫圇 入耳之

真理目的不止也。

欲明 科學的人生觀當先明科學之精 神英國科學家福斯塔 (Foster) 論科學之精

神有下列數端。

好 真。 用 科 學的方法求可證明之 知識、 「爲真理而求真理」抱百折不囘之志、

非外界事物得而阻之也。

敏 捷。 毎 就一 事尋其綫索然後按步就步用全副精 神以赴之如牛頓從微光研

究而得七色光帶之結果總之察徵知幾見人之所未見聞人之所不聞此種敏捷能

力爲 人人所必需固不僅科學家也。

三勇於爲是。 不知難不畏葸見理勇爲作就一事又有 一事無終止時亦無退讓時

述如下。

也。

當 代生物學家湯柏生教授 (Prof. J. A. Thompson) 之論科學精神也分爲四項茲

觀的態度敬之如孩提之見父母愛之如餓莩之得飲食試讀科學家傳記其字裏 主張必百方以證明之牆之果爲白爲黑非所欲知也科學家則不然重事實具有 一敬愛事實。 殆無不爲此種精神所瀰漫世謂達爾文之最大供獻於科學界即爲敬愛事實其 常人對事物每趨重於我見指牆曰黑牆而牆 之色實白也顧 以 自 答

搜 集研究材料有至敷十年而不得其結果者然達氏之學問事業太半由此敬愛事

成也。

一科學的審愼。 以客觀的審慎的態度判決事實之結 果如偵探僅見血不能斷爲 糊、

有

如

此

者。

對之說最易忘故不可放過湯姆生謂不轉下斷語爲 其 如 由 人必須 達氏一生喜記錄反對者之言論雖一言不遺以爲 來一 先 固 書 爲 出版赫 聚 反 對 各方面事實以 此天演 氏 乃大爲嘆服信 學說 最激烈之一人痛詆 證明之然後 仰備至且出其全 始下一 達氏 断 語。 智育之最大成功凡此皆足證 將來證明學說之參攷嘗謂反 之證據爲不足及達氏之物種 赫胥 力以助達氏宣傳此學說焉又 黎最尊重天演說者 也、然

科學家之審愼態度焉。 一眼界清楚。

瞭事事; 其意謂前 而 不 名詞 足 知 代表科學真意如「聲之和諧」與「色之和諧」兩 陶氏之意僅謂不屑於章句之間 則 求澈底了解不含糊混亂愷爾文男爵(Lord Kelvin) 每恨英文名詞不 人之經驗所得遠不如今其字不足代表我 一混淆甚矣愷氏有所發明無適當英字足 **吾人讀書觀物往往不求澈底甚且以** 用功夫耳非謂 者自物理性質言之絕對不同、Kelwin)每恨英文名詞不準確、 意科學家之眼界清楚不肯含 代表者必煞費苦心創 不求其真意也科學家眼 陶淵明之讀書不求甚解自慰。 造新 光 明

候等等世 球之構 世界麯 及其 而已近 搜尋真理之綫索令人喜談社 四、 實則宇宙之大觀 麵 關 包猫 聯觀念。 種種 與苜蓿誠 造 人往往以腦 包之關係及猫 無無果之因亦無 有關係者且探索其關聯處不能 如何是否爲 此種觀念爲人生觀所應有者墜粉筆 卽在事物之互 風馬牛不 筋簡單責人所謂腦筋簡單實即缺乏關聯觀念之謂耳。 鑛物 與 苜蓿之生長窮二十 質幷其原子性 相 無 及然一 會 因之果宇宙 一相關聯人 問題每言改造中國。 經 生物 輕 類 間 質 之知識 學家之 · 餘 年 之 易下 關 如 係 何 極 斷語也達爾文嘗作文論 等 研究則知 亦即在 等見植物幷思其構造生長氣 顧非先研究其政治經濟社會 深故關聯觀念實足供吾 研究成之在吾人視之土蟲 於地同時聯想及地心吸力地 一發明了 其間 解 影響固至 此種種 土蟲 大也。 人 關聯 舆 興

科學的 幾於無 (甲)科 學的 人不 人生觀之特 人生觀 色。 與德謨克拉西。

其勢力之大可見科學的人生觀頗具有德謨克拉西之精神無强弱有是非不似 知有謂今人之動輒曰德謨克拉西殆與昔人之誦「南無阿彌陀佛」相 德謨克拉西一 名詞在我國除不辨之無者 外、

無虛榮心至平等至高尙也茲更列舉少數著名科學 之入皇家學社社中歡迎之誠絕不因 月日全 實不特不反對且協助推崇之不遑可以見科學精神 世由於英人之測驗結果左證其說者至大夫英之於 一(Charles II)以倫敦市夥葛雷恩恃(John Graunt) 未已愛氏困於德不得出英皇家學社乃遣人往兩地 知有真理而已愛恩斯坦猶太人之居德國者也旣 一触時 「祇許州官放火不許百姓點燈」 證驗之然全球惟南美之巴西及非洲之 其執業微賤而 其擁護 異可知 家之 真理也無宗教無階級無國 於統計學說有所發明因紹介 之大同矣义如英王查爾斯第 **德仇敵也而於其科學家之事** 爲之測驗愛氏學說之震 發明重力新說欲於1919. 勃林塞勃可見全蝕是時 出身以證斯言之非 科學的人生觀 無 虚 階級、 動一 华 歐 戰 五

|柏利斯力 (Priestley) 養素發見者本業成衣 巴斯德(Pasteur)病理學始祖微生物發見者爲治 皮匠之子。

四瓦特(Watt)汽機發明者業修理機械三康德(Kant)哲學家心理學先進本業馬鞍商

五斯密斯 (Smith) 經濟學始祖本業農

六法勒第 (Faraday)電學始祖爲銀匠之子本爲商店藝徒。

七佛蘭克林 (Franklin) 電學家本業印刷、

上列均以貧賤之家而致令名成偉業者也。

(乙)科學的人生觀之實事求是。 科學家尊重真理不怨天不尤人不以處境微賤

研究遂成物理學大家瓦特爲格拉斯戈大學之修理儀器匠研究機械遂有蒸汽機 而易其志若法勒第爲皇家學社實驗室之助手得接觸儀器觀察實驗之機會潛心

計法氏又嘗爲學社司帳以統計的方法得精確之結果大爲人所歎服牛頓嘗爲 之發明。此兩人終其身未嘗改業視今人之見異思遷徒鶩虛名者相去何可以道里

英

國造幣廠長以其科學知識與方法改良造幣成效卓著皆足代表科學家實事求是

之精神也。

科學其所希冀之報酬卽在求科學之進步改美生物學家約丹(Jordan) 日、 (丙)科學的人生觀之甘淡泊。 抱實利主義者只知金錢不知其他科學家之研究 一研究

「玩物喪志」也則美術音樂文學何一不可謂爲玩

物喪志光人類之大利往往得之

貧、 論尤當竭力提倡之培養之。 物而已吾國人與西方文化接觸精神之改革未見、 以貧終彼輩目中之金錢無論自有或他人者僅視 純粹科學者不爲名不爲利但求真理之愉樂而已。 不暇無怪於學術事業少貢獻也陶 不足道是以洋房日高窮民之苦日深新學者習於 **톐囘一簞食一熟飲不改其樂實足代表科學家之淡泊精神就吾國目前狀況** 淵明謂 「道勝 無成顏」又曰「君子憂道不憂 物質之嗜好日增鄙儉德安貧爲 爲可以增加或改良其工作力 西方之物質文明維持衣食住之 自古以來研究自然之學者皆誓

科學發達發明增多是使資本家愈富勞工愈困苦電報 究其身體於人何用天地間事事物物須以人類之福利爲指歸。 反對者之言論。 人生觀之最烈者托氏攻擊之意可分爲二(一)「玩物喪志」大旨謂見螞蟻而研 科學的人生觀果有利而無害乎托爾斯泰與尼宋均反對科學的 火車等物質資本家生財之 (二)「爲 人作嫁」

具非平民所得享用也托氏之言似是而非失之偏激有可爲解釋之者謂科學家爲

於純粹科學中無足重輕之發明乎電業今日造驅 破研究是其明證也謂爲「爲人作嫁」 須 知資本勞働階級之相懸殊者由於社會 人類甚大而發原於法勒第之電

分配之不均政治之不良非科學之咎也。

尼宋則謂科學訓練造成客觀之人。事事無主見後成無己之人 (selfless man) 依賴 守分使出類拔萃之精神消磨淨盡斯說也亦有未盡然者科學精神雖重客觀然守 真求是不屈不撓不畏艱險惟其依賴觀察故能屏棄成見遺世獨行實驗室中正足

以養其浩然之氣也。

結論。 針鉸年來中日感情日惡顧日人不足畏也所可畏者國人多不守本分逾越範圍饒 波 倖之心日甚苟且之術日工實效不求虛聲是務卒至事業不舉學術掃地亡無日矣。 敢侮之是國亡而人格未亡也今日我國最重要之問題無過太平洋會議問題吾 併力爭之甚是然會議之勝負仍不過一時之勝負耳苟中國猶是舊日之中國無進 人亡國後科學人才輩出猶太人亡國後於世界之學術實業供獻極多人皆不 科學的人生觀足以救今日中外人生觀之失在今日中國之時局尤當痛下

所 步、 國、 而不能 供獻然後可以 生觀者以諸 無改良則終不能自立惟國內有學問家有事業家者出於世界之幸福與真理有 滅 人格惟學術之破產則 君皆抱學術救國之志故願以此互勉也。 得 人 敬助然後可 人雖不亡我而我且自亡矣今日所以言科學的以不受人侮吾人當知武力之威權雖足以亡人

# 八托爾斯泰與科學(莊一)

楊銓

竊爲此懼因取說氏責難科學之言加以答解以爲國 幼稚時代苟以大宗師如托氏者之言而抨擊之誠以 流毒之甚因抨擊一切文化殆無完膚矯枉過正在西 睹當世平民之顚沛流離中上社會之騷奢淫佚不勞而食深慨宗教淪夷近世文明 介紹托氏學說者所許也(世三) 是也其著述風行全球感人至深吾國近年思想家亦 而發讀者不察或不免斷章取義之失其攻擊科學之 棄貴族生涯從事平民呼籲茹苦當辛以身作則其所言行無不以人類幸福爲歸宿。 托爾斯泰 (Lev N. Tolstoy)十九世紀之大改革家而亦文學界思想界之鉅子也默 其杰兩君同譯之托爾斯泰名言(註二)參觀「新教育」二卷一期蔣夢麟博士托爾斯泰人生觀及民心週報二卷五六期胡宜明聶 (註一)見民國八年「科學」第五卷第五期 人讀托氏言論者之參攷或亦 石敵卵無復存長之望矣作者 言尤易滋誤解吾國科學方在 漸被其影響惟托氏語多有激 國爲對症下藥改革家固當如

托氏不滿意今世科學之處隨在流露綜括之可歸四 大要點

(一)科學不能解釋生命之意旨其言曰

(甲) 「吾生之中是否有一意旨雖此不可却免之死 不能加以毀滅……一切科學

確定明瞭之度乃與其應用於生命問題之能力成反 (比例)(彗三

(乙)『實驗科學之問題在求物質現象之因果使其不以最終之主因入其研究實

足與吾人以正確之知識且足表現人類心智之宏大」(曹四

(丙)『欲以人類形下需要之研究以釋此主要唯一之生命問題是爲不可能』(贈)

爲兩意(一)科學無解釋生命之能力(二)科學家强 (丁)「此輩(指科學家)堅謂生命起源於物力與機力之作用」(雖) 托氏此點可分 以科學解釋生命之荒謬吾人

於此點所當察者第一爲「生命」一名詞之命意托氏 註三)Leo Wiener 英譯托氏全集(以下簡稱托集)第七册 My Confession, 25 頁。 所指實爲精神界之生命此屬

莊六)同上第232頁 莊五)同上第七册 On Lile, 238 頁 莊四)同上30頁。

認不 於宗教與哲學之範圍科學當然不能過問也科學所 所能及為限超乎官能知覺以外者旣非科學方法所 知而已故披耳生(Pearson)曰「科學對真正神學(此 能證驗解釋則科學亦惟研究之事物以吾人官能 對自然神學如基督科學 知 有 學 自

之類而言)與默示皆無所置答以科學之事業完全 在別一平面也(註也) .....論 科

也』(註八)(註九) 湯姆生 (Thomson) 亦曰 學涉及官能知覺以外事物之權利實無爭點可言以 「科學與宗教不可以同器衡其間亦無真衡 科學固明 白自陳無此種權利

突……宗教所求致實者在超乎官能知覺以上之事 問題誠如湯姆生所云欲於同一時間操兩國語言矣。 物。(註十) 托氏非不知此也味其第一點 强科學以答宗教之

乙說之意則其所攻擊者非科學本身而爲 科學涉及題外之非。

科學果涉及題外以强解生命問題乎此又不得不先 (盐七) The Grammar of Science, by Karl Peauson, p. 108 定「生命」名詞之命意使生命

註八) Pearson: Grammar of Science, p. 110.

(註九)迷信鬼神之談以物質現象爲其左證者仍爲科學/言/

所當研究以其不出官能知覺範圍也此

(註十) Thomson, J.A.: Introduction to Science, p. 193.

與題案者謙 人 神 而 界之 所發表之哲學觀念而已托氏亦知所言厚誣科學、 指 有 生命 機 曾 而有力從不作此論調」(生十)是其所攻 也則當然不 質 之現 象也是 屬 於 爲 、科學雖然 科 學 範 有 圍 科學家强為 内 之事物不 其自註 擊者非真科學明矣。 之說不成科學但能視爲 得 以題外譏之使其所指 日「真科學知其 位置 其 爲 個 精

(二)科學不以人類幸福爲目的其言曰

莫過 其 所偏頗尤爲不可能故 無 (甲)『今之科學家自謂研究 間 所 惰好 偏烦、 保 守 奇性之事物。 現狀使此種 惟擇已所 視 爲 其言純屬 社會得長享其特 最重 欲有以· ----要與最當意 理想實則 切事物無所偏頗然 解其選擇事物 權、 其所 者研究之 渠輩所研 最當 意者則爲 事物之 耳此輩屬上流 之道因復創 究者絕非一切事物尤不 數無窮欲盡研一切無 易舉無 「爲科學盡力科 社會故最重 用 而 义 能 能 要 日

學」之理論」(駐十三)

(註十一)托集第七册 On Life, 252 頁作者小註,

(註十二)托集第十一册 What is Art? 335 頁。

 $\widehat{\mathbb{Z}}$ 一吾人曾發明電報電話留聲機等物矣然於生 命及平民之勞苦果何益

(莊十三)

(丙 盡研一切事物又不欲以人類幸福爲其標準故惟便 盡力科學」之理論自解(二)科學雖有可供實用之 之勝利徒以增加此壓制之力而已。(群四)托氏此點 【苟社會之結構不良如吾人今日之多數人受 利於已者是擇而以「爲科學 一發明然受其惠者僅爲少數人、 亦可分為兩意(一)科學不能 壓制於少數者一切征服天然

故有害無益。

材料旣非隨意選擇亦不能以眼前之利定其去捨科學之職務在類分事實明其 科學是否當以功利爲鵠是爲哲學問題非吾所欲論惟就科學之真象言則其研究 係與比較的重輕科學之功用則在能以簡確之律例而馭 如煙海科學家則信其間必有條不紊可供有意識之選擇不然級如亂絲之宇宙何 無涯之經驗故事物雖浩 關

(註十三) 同上第九册 What Shall We Do Then? 262 頁

(註十四)同上第十二册 Preface to Carpenter's Modern 頁。 卡雷

必時時有此觀念而終不踰此軌轍者則宇宙之純智 **閒逸好奇之性蓋本科學之宗旨而逐序進行也然當** 胞化學之研究原子一切科學之研究新奇問題非好 廣此律例之範圍而此律例之真偽完缺亦於是見焉(註十五) 化之律常爲當前之物故應用最廣常物旣盡納於律 擇事實之程序當然由簡入繁由常及異繁爲簡之合、 存在矣。一人既明科學之目的在求事物之統系而以 類分事實更何關係重 (H. Poincare) 之言以釋吾說樸氏日。 輕可言不特 科學之律例不 科學家研攻之際其心目中未 至美有以誘其衷也請引機完 爲玄渺無用之求亦非以逢其 例再進而求非常之事物以推 明乎簡可得事物異同之點變 能成立即科學之本身亦不 簡明之律例表其變化則其 是故生物學之研究細 選 復

謂其能 而非至美者則不值一知此生亦復何趣余爲 科學家之研究自然非以其有用也彼樂之故從事 致用 註十五)參觀15 於我也是一者我亦不謂惡第非我所重 —16頁胡明復博士作科學方法論一。 此言非 耳我所謂至美者爲自然界中 謂自然之能悅我耳目也亦非 焉彼樂之以其爲至美苟自然

其霞光荷: 美為自存為無待為無上至珍為科學敦科學家樂為捐生雖人生之樂利猶爲其次 物綱理之和一而此則 此主體不存則吾人習見之麗之美皆將如夢魅而非永久且純智中之至 惟 純智能察之此爲主體 其所爲吾人所覺視而應用 者爲

焉。(班十六)

樸氏此言實對托氏責科學忽略人類幸福而發故終之曰「希臘人之能優勝野蠻 其耳目者是好而希臘 民族其後裔歐 人之能優勝世界正以野蠻人惟濃厲之色與粗囂之鼓聲足以震蕩 人獨能愛此潛隱於耳目之美中之純智至美此純智至美乃

美不為 能得此和平之天機且知世間不乏敗德之科學家然則吾人其將盡棄科學而研究 大足堅厚吾人之智力。 不爲權利之求真實爲至當且能益人吾固知所言不能無誤亦知思想家未必盡誠然吾所謂優勝者托爾斯泰必且大驚彼亦必不承認其有真用然此因愛好至

道德乎是何言君以爲道學家下講台後遂無瑕疵供人指謫乎」(唯七) (註十六)見 Poincare: The Funda ion of Science, p. 338. 此用胡博士譯文

(莊十七)同上 p. 368.

亦自

知其持論過偏易爲

人誤解故於答否履景(P.

利優

於多數

人遂謂

爲

發明之罪此但可

作改革社會之辨辭非持平之論也托

V. Vorigin) 書中曰「傳播此真

增

加

今日平民之

物質幸福反增其痛苦則

發

明誠

有害無利若曰少數人所享

發

經濟 要所不 以控制發明之權且常憎高發明品之物價使平民無力享受然此由於政治社會與 黨人之論調然自有其片面之理由多數發明因經濟之利益僅宜於多量製造故需 愛好 大資本遂爲資本家所壟斷又發明事業各國均有專利權此專利權不特與少數 托氏又謂一切科學發明僅爲少數人所利用無益於平民之生活是說也雖近社會 衡 H 學之本值固 不當 制度之不良不能以資科學也且發明之有益 此 束 理論 純 可忘者應用 以各級社會所受之比較的利害定之使 智至美所穫之枝葉果實也吾人已 於高閣不特科 如是矣然科學之功用固不 爲枝節而 學 無進步之望後之人欲求新發明新應用亦不可得矣。 根株則在理論。昔人培植理論,吾人乃食應用之賜使 囿於智育一隅十九 熟聞 EII 與否當以社會所受之絕 讚 刷機火車電燈電報諸 **頌科學實利之言無里述之** 世紀之物質文明皆 物不 對 利 能

理(指合塾)之意旨其道至多通商也電報也征服也旅行也書籍也鐵道也及其他 種種均是其中捨征服一途為吾所拒絕外他如書藉及各種交通利器吾不特無拒 絕之理由且欲不自棄其服務上帝之利器勢不得不用之。(雙八)

(三)科學與迷信相伯仲其言曰

(甲) 『科學與迷信所異者不過其知識時代之先後科學爲程度較高之知識故勢

所必至……提倡科學為不可能猶時期未至不能勸人添鬚也」(牛九)

托氏此言殆僅從人類知識之廣狹着想人類知識 識有別科學之要素在其方法科學知識不過用此方法所得之結論耳故披耳生謂 人不能勸兒童添鬚與不能在原人時代高談十九 世紀知識其理一也然科學與知 之進化誠如由孩提而至成人吾

(註十八)托集第十二册 Letter to P. T. Vorißin, 327 頁。 一切科學之能和一不在其材料而在其方法」(#

三十) 何爲科學之方法卽徵集事

(註十九)同上第十册 Thought & Aphorism, 145—6 頁

(出二十) Pearson: Grammar of Science, p. 12.

則謂

變類分之簡析之律之以假設證之以實驗假設與實 識可變而方法不可變自鐳之發見出科學之知識 不異於牛頓之時也今試一察迷信之內容則知兩者之不可同日而語矣迷信之定 經一大改革然發見鐳之方法 驗符合則律例成立科學之知 則

畏懼巴雷脫(Sir W. F. Barrett)

義不一金斯來(Rev. C. Kinsley)謂爲對於所不知之 『凡指定之原因與懸擬之影響無關所發生不 根事實之信仰及因以信仰可

以禍福而行之迷信舉動均爲迷信」(註三十二) 仰也其為愚昧之現象則一使無科學之方法雖益以新知識不能變迷信爲科學也。 因愚而生之畏懼也不根於事實之信

**今試攜非洲土人環遊地球其知識必大增然不能使成科學家迷信與科學所異不** 

在 知 識之廣狹而在方法之有無明矣。

(四) 科學旣為職業則不得謂為稗益人類其言曰

等吾不幸之青年乃以道德行爲加之此其所以謬也」(雖三十三) 甲 一從事 科 學亦一種職業 以自遺閒時而服務他人者與製造麵食燈件諸物相

(註二十二)托集第十册 (拙川十 ] ) Barrett, W. F.: Psychical Research, 15. Thoughts & Aphorisms, 145

頁。

(乙)科學與美術問嘗造福人類矣然所以致此者不 因其徒從之不勞而食而在彼

中曾有上智者放棄權利以益人類」(共三十三)

(丙)加里雷倭之事業不可與田達爾 (John Tyndall) 之事業同日語亦猶最初基

督教徒之生活不可與教皇之生活同日語也』(華三四)

托氏之意以爲凡人苟由其事業而得衣食則其在此 業所成就均不得謂爲有功

類使科學事業而如製造鞋帽之可以按出品多寡而定工食之高下使科學家在。 社

會之地位如教皇教士之以宣教爲生則托氏之言雖過激尙得成立然非今日之事

實也吾人試 一覽科學名人傳與當世科學家所處之 位置則知科學家所恃 以爲 生

達爾而論田氏畢生爲大學教授未嘗因發揚科學排除迷信而得物質 者非科學而爲教育工業諸職業加里雷倭牛頓諸人無論矣卽以托氏所指斥之田 報 酬 也他若

達爾文厄斯台特安培耳法勒第愷爾文諸人之發見發明爲世界之公物文化之基 註二十三)同上第九册 What Shall We Do Then? 256 耳。

盐二十四)同上 283 頁

因食 僕 值 相當 役 無 職 社會之麵包牛 業、 職 興 之 芍 於 n] 職 其 個 灑 掃、一旦 務耶科學家之在社 功 人 業有 之衣食更彰彰 乳逐無 益 盜 人 侮主人、僕 類遠 功可言不亦 在 過 會亦 格 其 人 所 退之主必慰勞逾 耳 食 此 目、 過乎林肯 僕耳今乃謂 脏 無 待 曾 言矣。 之 報 以 酬、 20格非以此僕所為遠流50仍有受社會崇拜之質 政治爲生涯托氏亦嘗著書自 其畢生精力所成之 特 此也即使了 僕所為遠 科 學家而 利 過興其 價 世事業、 值。 以 醫 科 之

蓋 之托 托 給、 世之 氏 抨 氏 以 擊 **崇拜林肯功業托** 科 人 類幸福 學之言固不僅 爲 生命之鵠、 氏 思想 此 篇 肵 者未嘗因 ----<del>-</del> 引、 切 惟 科 學 以 美 其 此 他非一 術 稍異也 人 哲學 文 意重見即無關宏旨故不論. 學皆所以達此 終鵠

求 言 而言 物 之, 質 純 毎 其 科學之弊 平 因 迹 宗 明 時 ul 教 之 地 進 改革 諒, 丽 異盧 化一 其 典 物 人 家 質 日 格 梭 之言也說者 千里、 之返自 益 文明之流毒誠太早計矣然歐 不 莊 मि 然托 會 及 矣。 道 以 德常 廬 氏 之 梭 國 I 科 有 以 學 後 奔 人 、道所處 馳不 尙 無 其 及 稱 之良不爲 之社 物物質文明更夢所未及居今之勢托氏欲挽狂瀾不惜屈理 美物質勢力集中於資本家社 會 不 同也十九 過然宗 教 世 改革家之 之途徑、 紀 歐 美 總

哀吾阈也。自結構因以不穩此又吾國習應用科學者所當引爲會結構因以不穩此又吾國習應用科學者所當引爲 前車勿使未來之托爾斯泰復

(註一)見民國八年科學第五卷第一期

### 第二編 科學方法

## 說。合理的 意思(註)

任鴻雋

是他的意思却狠重要要是大家果然明白了他的真 時候常常遇見的因爲他的字面沒有甚麼新奇出色 「合理的」三個字是現今新發明的形容詞我們看書 **意處處去求一個** 的地方所以注意 閱報和有點學問的人講話的 的人狠少但 「合理的」

al 的確譯我們暫且不管不過使用起來總是合英文 rational, 和「合理的」相當的英文是 rational 一個字這「合理的」二個字是否英文ration-也就是思想的進步了

的

rational 同意的英文的

性 以作「理性」的「理字」解我們中國人說、「人爲萬物 考驗一番見爲合宜的都可稱爲「合理的」所以「合理的」的「理」字簡直可 是從 reason (理性) 這個字孳乳出來的意 思是說凡是經過人生的 之靈、外國人說「人是有理 理

知

的動物。這「理性」既是人類異於禽獸的所在我們 就把來作一 個鑒別好惡的

**準想來也沒有甚麽不可以的** 

世

個 間 但是理性又是個 果 和 們主張凡經過理性 的 智識 的 敬其兄也」這愛親敬長的觀念孟子說是艮知其實 判 字的意思當然不是說合的這個理就 善惡也就不能一定譬如孟子說、 断(judgmert)的一種連續作用這反 問題我們可 的根源他們 **甚麽東西就哲學方面說那理性派的** 以不管就是他們的意思也似乎精 推理 既不認神的存在又不認 出來的方才合乎真理這種 「核提之童無不 11 感和 理學一方面 官感可以得一切事 判 斷都 理性的 微 奥 含有前識在內所以 人簡直把理性當作一 知愛其親 說推理就是反 渺一點平常[合理的]三 說 法、 也及其長 對與不對是哲學 物 的真象 感 果。有 reflection 所以他 也無 推 切 理

種種原因生出一個可愛的判斷總而言之這愛親敬長的觀念決不是單簡的旣然 子的話說『孩提之童所以愛其親者愛其乳也』我 生出但是孩提之童知道愛親的時候必定先有一個 和 我 最親 的 人 的 反感、 加

們就不

說

変

親

的觀

念、

是

田

還是

推

理

的

結

人

駁

不

定行

爲

思

想

的

合不

合也是靠不住

的。

各

觀

的

的結

果又是個

甚

麼

件 藏聖也入先勇也出後義也知可否、 面 是單簡的公 罷 不 Ţ. 是 也有 曲 推理 推 我 們竟可 得來 理的結果是 的不過這些美行在盜 以說是推 歸於惡 理 的方面 的 知也分均、仁 結 果不 的、 跖手中都變了惡德所以單就推理來 過 如 這種 也。 莊子述盗跖 這種聖勇義 推理的結果是歸於善的一 的話 說。 知仁的美行、 「妄意 室 中之 那一 决

有了這 的 所 推 以我說「合理的」未必就是合於推理 理 定 的 個 結果這客觀 方式換一句 結 機能造出 果雖然不 來 能 話說。合理的 的 拿來作善惡的 就是合於惟聖的立思。一十二十二、東西是好是壞那全看他所用的原料和運用的方法罷了東西是好是壞那全看他所用的原料和運用的方法罷了。 并不 是合於 東西呢。 斷、但 推理的主觀觀念乃是合於 推理的

原因 係。 攻 觀 這 和 的 結果 件 結 事 果、爲 的 有 關係。明 時爲 推 理所 那 尋 H 件 事 事 求、 最重 物 的 的 原 要而 因、 關係何以就是 那件 H 事 有 價 有 值 時 為這件事的結果我 的只有一件就是天地 合理 的。等我舉幾個 們 也可 間 例 事 來講 以 物 說 的 關

略

有

關

係之外、

和

你後

日

的

行

事還有甚麼影響總而言

之這幾件

事

情

的

結

和

那

怎

麼

會

和後

嗣

的

榮

枯

有

關。

你

身

上

的

骨

頭、

大一點、

小

點、

除了

於

你

身

體

的

重

理所在 多理 摸 的 如信 求、 督軍省長 係斷不是突如 世 由。 一發達這個古 要說 他 間 却 比 曲、 的 風 上 成 如 骨頭說道 了疲症 許多不 現 有 水 他是汽信嗎這個話不足以服迷信的人因爲 H 的、 的希望這個事情我們也說他是不合理的。 的 ___ 在 個 事 把 拜 東 情、 他 普 IE 佛 是 其 北 我 你這塊骨頭 家 幾 來 通 確 曲 求 祖 省 的。 們 的 的 神、 黴 菌發 也說是不合理。 旣 定 理由。 先 打 在 醮 印月 承認 理、 間 骸骨當 **技**症。 一若是我 生 問題 無 生得 鬼、 前、 論 Ţ 這 要 甚 和 好將來一 般 們拿 作 種 想 嬷 鬼 關 人 义 的 防 神 小 人、不 菜 係、 事 都 如信 的 止 疲 我 叫 得 關 物 種子一樣想 承認的就 風 係 網 望 症 們 去 做總 從清 水的 就可 的 係 在 的話 流 那 我 我 統、 行 以 裹。 人 潔 是 來說、 有一 們 找 衞 考 們說這些不合理有甚麼理那塊骨頭差一點後日只有 祖宗 這 說 驗 凡 生和 個 他是迷信、 天去 事 他們可 前 事 塊 的 骸骨又不 防 皆 情、 舉 好 找一 土 我 止 誵 有 傳 114 栽 就 例 ---無言可 下以求 他 個 染 個 他 的 的 瞎 不 會 合 歷 們 却 史 合 生 人、 方 理 理。 答 不 有 摸 後 法 的 根 許 嗣 合 關 又

和

受

教

者

與

社

會

的

關

係弄清楚了總去着手進行、

興

那

些女

**知其** 

然

丽

然

的

教

表。

研

要

114

生

的

我 比 根 們 據 如 作 再 的 掉轉 農 原 夫的、 因、 [是沒有] 來舉 要想 幾 關係的。 他種 個 IE. 植 面 既是 的 的 繁盛五 例、 這「合理 没有關係我 穀 的 的 豐 就 們 收、 是明 他 就 們 114 第 他 白 뢺 不 ----要曉得 係 合 的 理。 芯 植 思越容易領 物 所 須 的

甚

是 黴 業爲甚麽呢因爲 麼物質第三方纔决定 做 理 渲 究 經 作用、 些 教 過 菌作用、就變成 種 合 甚 許 辨 育 理的。 麼物 就 的 彩 法、 漸 我 方 階 質。 漸變成 級又審 們 法、 第二 叉 以 114 我 如 一種可溶性 做 何 《枝葉果實了? 一要考察: 講 們 種 詧 合 種 祀 明 教 理 爲 育的、 明 的 何 會 最 的 種 他 的 教 有 穀 的 的鹽類這種物質溶在 曉得這下在土中 育。 效。 他 大 類、 方纔 我 因爲 勢、 們 田 須 先 們 地 知 土 起了 加 這 道 研 明 究了 白了 壊、 樣 以 何 後 種 的 兒童的 含的 這種 肥料。 教育、 個 的趨 的 教 關係纔去 勢、 這 是 是 育 肥 水中、 心理曉 種 些 料、 的 應該 把 辦 經 甚 教育 統 麽 被 過 法、 走 系、 用 我 物 得 植 空 興 定 個 中 質、 加比 那 物 甚 們 人 所 個 個 的 麽 類 14 會 吸 觖 方面。 智 方 收、 養 的 學 他 加以 的 慧 法、 化 做 校 關 的發達、 故 蚁 合 义 义還 的 係。 所 是 理 他 土 課 以 會了。 的 些 養 中 要 程 以 的 及

把人身: 干脂肪 是不同的再說我們的飲食平常人只是喜歡吃甚麼 有人說辟 的 澱 粉糖類去發熱生力幾多水幾多鹽都是一 生理作用、考詧得清清楚楚知道一人一天 穀食肉用酒代飯可以長生不老我們簡直 個問 須若干蛋白質去變血化肉若 就吃甚麽那「合理的」食譜是 可以駡他 人營養上所不可觖的儻若 不合理。因 爲 他

們於食物 和生理的關係完全是糊塗的。

這一合理的一意思還 面說了許多話我希望這一合理的一就是明白關係 有幾個緊要的界限等我提出來、 請大家注意。 的意思可以大略了然了但是

步說迷信的 命種種迷信都是於本來沒有關係的事物由心中想 一合理 的 事就是不 和迷信反對。 明 原因 迷信就是不合理 結 果 的 關係 的信仰這 生出 來的。 象成一種 比 話我在前已經說過了再 如 我前面說的鬼神 關係至於這 種 風 關係、 進一 水 相

在事實上成立與否他們就不深問了這「合理的」意 惆 關係所在所以『合理的』態度和迷信是不並立 思却要事實上明明白白尋出、 的。

**『合理的』不肓從古說有許多人對於古人傳下來** 的言語思想都奉爲天經地義、 退避三舍果然事事求一個

「合理的」

那種僥倖糊

**塗盲從妄冀的意念都可一掃** 

纔能明白則有科學方法在,

空豈非思想的進步嗎至於這事

物的關係要如何

度對於古說是不盲從的。 承古人的遺傳不自已打量一番何以見得古人所說一定不錯呢所以「合理的」態 17 來不敢起一 進 化時勢變遷古人 點疑問、 這也是和「合理的」意思相背的這個道理狠容易明白因爲 、所見爲 ____ **| 合理的**| 未 必現今還是合理我們若是凡事仰

觀 們 照這樣看來這「合理的」字源雖 果他的所行 情激烈的 三二合理的一不任用感情。 的結果明白事物 和人家辩論 時候遂不免將 所 的時候最當提防不 爲、 便都成了不合理 的關係哲學家的理性說固然不 理性抹煞所以任 類 的 然 感情 要爲感情所動犯 和理性有些關係、 的了這個毛病號 和 理性、 用 感情的 本 來是 算真詮文學家的感情論也當 了不合屬的弊病 「合理的」意思却完全屬於客 兩種機能各不相蒙的有時 稱爲文人的最易犯着所以我 人每每看不清事情的前因後

## 科學方法諧義(並)

#### 任

## 科學是歐洲近三百年以來發明的一 引音 件新東西這件

得這 懂得科學須懂得科學的構造要懂得科學的構造須懂得科學構造的方法。 設 這 動作皆起了一個大革命生了一個 脫 研究就是不能研究的也須要懂得他的意 上添了許多新科目社會上添了許多新事業而且就 如現在 機 胎換骨迥非從前的舊態總而言之自科學發明以 器 件機器的運用現 折 有一件機器 開看他的構 就說 在 造第二再要看他構造的方法。 我們要懂得 個發電機罷 大進步因爲這個 科學先講科學 是懂得他怎 思但是要懂得他須用 的方 把這兩 來世界上人的思想習慣行為是從前所有的學術事業也都 東西 須用 東西發明以後不但世界學術 法、 如 **甚麽法子呢第一就是把** 此重要所以我們要去 也是這個意 件事弄的清楚了纔曉 甚麽方法 思因為 呢。 要

註 一)本篇爲北京大學論理科講演稿見民國八年「科學 一第四卷第十二期。 調換。

又如

山前放一大炮耳裏就聽

1

陣

雷聲其實還

是一

個炮仗 反而言之 我們

裹

### 一科學的起源

義大家可 英文的 識 學 得 科 的起原。 以內的。 有自然 學的定義既已言人人殊科學的 Science却 我 曉得科學是純粹關於智識上的事所以我們 人爲各種學問、 們現在爲講演 偏重 於 自然科 如天算物理化 上的 學 便 ·一方面如 利起見暫且 範圍也是各國不同。 學心理生理以至政治哲學語言各種、 政治學哲學語言等平常是不算 説科學 是有 德國的 講科學的起原不能不講 組 織 Wissenschaft 包括 的智 識從這 在 在 個 定 内。 智 科

間 他 為 個 們 代表一個是理性派 (Rationalist) 一個是實 問 君 一切現象的真際是不易懂得的我們 所騙。 曉 題 意 得在哲學上有 譬如看電影 見不一所以哲學的派別也就指不勝屈現在 中的 個 極 大的 人 、物風景活 問 題、 就是智慧 動 要是靠了五官感覺去求真智識最容易 如生其實還 一識起原論。 一驗家 是一張一張 Empiricist)。那理性派 因爲古來的哲學家對於 **取他們兩個極端的學派** 的象片在 說、 那

世

這

要是用心中的推想去求真理倒還靠得住一點譬如我 識 引至周邊之半徑相等者爲圓渲等定義無論何時何地、 mitz)石賓洛渣(Spinoza)笛卡兒 (Descartes)黑格爾(Hegel)康德(Kant)一流人屬 是物觀的智識如物質世界的現象我們不能不認其有客觀的存在要研究這客觀 的現象除了用五官感覺實在沒有他法譬 又是一個甚麼情形的屬於第一派的哲學家就是柏拉圖(Plato)來孛聶茲(Leib-斷 嗎那實驗派說世間的智識原有兩種一種是理想的智識如幾何算術等是一種。 断乎沒有理由去斷定水會就下或是水熟到百度是個甚麼情形冷到零度以下 如但 |憑心中 們下一個定義說凡由一點 皆可定其爲真這不是真智 的理想和先天的知覺我們

## 三科學與邏輯

派的優劣得失那是哲學上的問題我們現在無暇講及了。

起原論

於第一派的就是培根(Bacon)洛克 (Locke)休姆 (Hume)一流人現在不過略

講

智識

以見科學的起原質由實驗派的主張為正確智識的哲理上的根據至於兩

哲學家講智識起原是要想得正確的智識這邏輯的用處就是爲求正確智識的

世紀 實質是決然 他做起邏輯方法却只得演繹的一半可見當時邏輯與 奇怪那亞里斯多德不是狠反對柏拉圖的哲學自己又 換言之就是他們的邏輯不同那理性派所用 在講邏輯的都曉得亞里斯多德是演繹邏輯 個 之形式邏輯 (formal logic) 那實驗派所用的是歸納邏輯 (inductive logic)我 法則理性派與實驗派對於智識起原的意見不同他們所用的方法自然也不 的時代這邏輯就成 兩物形式雖是對了實質錯不錯邏輯還是 了一種形式了形式邏輯何以不中用呢(一)因爲形式與 的初祖培根是歸納邏輯的初祖。 的是演繹邏輯 (deductive logic) 又謂 不能擔保譬如說。 狠研究實驗科學的嗎但 思想原來不甚聯絡、 無 怪 說 們 也 间。 中 是 現

凡當先生的是學者、

某君是先生、

故某君是學者。

式皆不錯了但是應用這種邏輯來解釋事理仍舊靠不 渲 個 演繹的形式可謂不錯了但是其理是否確實還是 住。 一個 問題(二)就算實質形 如 我 們通嘗說 「氣之

輕清 居 下物有反其 上浮 者爲 天氣之重 本 位 的 傾 向、 濁下凝者爲 故下墜。 地。 用邏輯: 古 的形式 希 臘 也說 講起來就是。 物 質的自然位置重的

凡 物皆有歸其本位 一的傾向、

重 的 本位在下、

故重物下墜。

在下 渲 個 說法本來和引 兩 何 話請問是否先天的 力說有些相像但是「物有歸其本 理想可 以定其為正確若其不然就是全篇的論 位的傾向」同『重物 的本 位 理

無有是處。

就成了 面所 爲何。 :就是先· 引 的兩 種 立 機 個 二個通論 械 例 作用。 證非常簡單但是所 然 如 後 車 曲 在 軌道 通 論 上自 以 有的演繹邏輯總雕不了 推 到特件。 然 照着 / 要把通論立定這邏輯 方 進行至於方向 行之一方面 這個法門這個 的 的 對 不 方 法

對、

邏輯是不管

的了。

現在要挽

救這

個

弊

病、

自然

唯有

反其道而

是暫時

下通論

而從特件入手由特件以

推

到

通論。

方面

<u> F-1</u>

**延用** 

觀察及試驗先求特件的

他

說

但總是科學方法根本所在我們須得詳細研究歸納 正確這從特件以歸到通論的辦法就是歸納邏輯歸 納邏輯雖不能包括科學方法、 邏輯的真義。

### 四、歸納的選輯

象 去了四酸然後可去觀晉自然界的現象培根說 講 (Idols of Den) (三)是衆蔽(Idols of Market Place)(四 前提之當否。 要去四酸 最力的培根說、 人或解釋者而不願為前 的 到歸納的邏輯、 歴 史。這預備的方法就是觀察與試驗培根看得這種預備的工夫非常重要、 (four idols)(註三) 四酸為 此旦視演繹的邏輯進一步了第一培根的主義是要爲自然界的僕 『推理之爲用不當 我們自然不能不先講培根因為培根是主張用歸納方法最早而 人的僕人或解釋者所以他的 Novum Organum 開篇就說 何(一)是族酸 (Idols of Tribe) (一)是身蔽 限於審晉結論及結論與前提之關係幷當審督 一我們第一個目的是預備研究現 )是學敬(Idols of the Treatre)

(註二)近見『新潮』有譯作『偶像』者但培根此字託始於柏拉圖之Idols蓋謂心中之幻想或假象耳。

『若無這種自然界事實的歷史就是把從古至今的聖人聚在一堂也沒甚麼

事 好做。 …但是只要把這種歷史預備好了自然的 研究及各種科學的發達總不

出幾年的工夫。

培根的歸納方法有所謂三研究表卽(一)然類表(一 一)否類表(三)比較表又有消

沒人去過問了但是他的功勞就在主張實驗搜集事 除法輔助法但方法雖多却不適用所以培根自己於科學上幷無發明他的方法也 實這兩件事究竟是科學方法

的基礎我們現在講科學方法還得要把剏造始祖的名譽歸他。

歸納邏輯在培根的時代雖然是草創沒有甚麼實用的價值到了後來彌勒(Mill)

黑且兒 (Herschel) 柏音(Bain)惠韋而 (Whewell) 覺芬 (Jevons) 一般人出來專

講方法一方面有加里雷倭 (Galileo)愷柏勒 (Kepler)牛頓(Newton)拉瓦謝(La-

voisier)拉勃拉斯(Laplace)兌維(Davy)法勒弟 (Faraday) 一般人由各科學方面

nons)無論甚麽邏輯害上皆有的現在也無暇討論我們且說這歸納邏輯究竟是一 實地應用這歸納的方法纔漸漸有軌道可尋詳細可講了如彌勒的五法 (five ca-

個甚麽意思。

起來成了一種知識這以心中 定近了許多有了這兩 的 兩點 個 息章 有 同時直向北走走到近北的地 而的 條貫的智識。 說法歸納邏輯是由許多事實上加上心 一譬如我 個事實再 們何 的意思聯結許多事實 加 以知道地 ----個 方、 地 他 球呈 是圓 們 兩 圓形 的呢、 個 X 的作用就是惠韋而的歸納邏 的 的意思就使茲兩個事實聯結 就事實上說設如從相 中 距離、 的意思使衆多的事實 比較在南邊的時候、 離 狠 成 遠

輯。

重 測 們可 到 2. 未來因爲 在 將 彌勒 來因 以自己的意 以 决定同 的說法歸納邏輯 爲 現 現 在的事實 在事實正是普通規則之偶現故。 樣的事實仍舊出現可見爛勒的意思、 思、 加入事實彌勒重在就現在事實、 是因爲有現在的境緣而後 是 由實 驗 以得 通 則由特殊 去 出現將來若有同 和惠韋而的意 以推到普通由現在的情 推測未來的事實所以能 思不 樣 同。 的境緣我 惠章而 形推 推

過謂之完全歸納。如未經完全考察的其歸納則爲不完全譬如言鴉是黑的此爲不 3. 覺芬說歸 納法是自然現象之意思 的發見如: 凡 欲 研究之現象或事實皆 經 考

完全歸: 納因爲鴉之必黑無先天之理論可爲 判斷設 如 明日見一白鴉則我們的論 根據。

理立 破。 故不 完全歸納只有數學上或然之價值而 無 邏輯上必然 之

分 近 析的結果可得自然現象實 魏而敦(Welton) 說歸納邏輯是方法 (際的通則。 因爲 的分析。 搜集事實易生錯誤所 此方法起點 於 以實 各個 驗 特 Z 例、 數、 由 辽 此

難其現象的周圍情形極難確定在這個 多爲貴但使周圍情形能 確然自定就是一次試驗亦可據爲 時 候不能不 多行實驗但是這種實 判 断有時因的 爲 他種困 驗 的

果、 仍舊不能算爲歸納不過是算學上的或然 數罷了。

照 上面 所說 的看來就是科學方法的專家對於歸納邏輯的意義也是人持一 說。 但

是他 一考察而 們 有個 共同 叉 新發見通 的論點是要從特殊事件中間發見 則不至於錯誤。這其中必定有個方法現在我且把這方法 九一個 通 則世間 上事實 既不 能

的 大概寫 出 來以下再詳 細解 說。

歸 納 法 的 大概。

由事實的觀察而定 假說。

#### 由 此假說演繹其結果。

- 以實 驗考查其結果之現象是否合於所預期者。
- 4. 假 說旣經試驗合於事實乃可定其爲代表天然事實之科學律。

#### 五、 科學方法之分析

搜集事實 科學的方法既是從搜集事實入手我們講科學方法自然須先講搜集事實的方法。 的方法有二一日觀察二日試 驗。

聲諸 觀察。 界事物能有正確的觀念皆由五官感覺所以觀察為搜集事實第一種利器但是 雖有五官感覺能用這種觀察以得正確事實的却不容易上面所引看電影聽 例有的是生理上的缺點有的是物理上的現象、 凡一切目之所接耳之所聽鼻之所嗅口之所當手之所觸皆是我們對於外 在科學上雖是不可在常理

放在口內與學生看叫學生照着他做學生個 兒(Stahl)一天到課室去一手托了一杯碱水把中指 尙不能怪人還有一種單為官覺未經訓練致觀察不 個把食指放在碱水內復义放在口中、 放 得正確的相傳化學大家徐 在 水 內瞧了一瞧、 却 把食指 塔

我放 要是 自 然都疾首蹙頗起來徐塔兒先生纔說我說你們觀察不仔細你們不服你們不見 觀察不正確不得 在 碱 水内的是中指放在口內的是食指嗎這觀察事實是科學方法的第一步。 正確的事實以後的科學方法就成了築室沙上也靠不住了。

種觀察在· 試 驗。 絬 人為 驗 是觀察的 的情形 之下施行罷了試 一種預備我們試驗的意思還是要看他生出的結果不過這 驗有兩種特別的地方(一)試驗可以於天

然現象之外、增廣觀察 的範圍(二二) 試驗可以人力節制周 圍之情形以求所須結果。

以 氧素是否為 第(二)目的 生命之必要我們就 而行試 驗時我們有 把 個規則道一次只變動一個因子譬如要試 個玻璃鐘裝滿氧氣叉用一枝蠟燭把鐘內 的

氧氣 有 他種氣體老鼠要是死了我們何以知其非因他氣的存在而死不是因爲氧氣之 燃盡然 後 把一個老鼠放進去但是這個法子不對因爲鐘內雖沒有氧氣却還

不在而死呢。

學的不會行試驗就同學文學的不講字一樣我們 驗這事不是容易的大凡 學科學 的平生大牛的 精 以說他不是真學者。 力都是消耗在這試驗上學科

有許多步驟要經過的。 事實不是就可以定一假說以求天然現象的通律應但是事情沒有那樣快中間運 有了觀 夕 興試 験、我 們可以假 定有正確的事實了照上而所講歸納法的大概有了

象複雜 分 析。 些科學如動物植物等其重要部 化學上一個重要的研究化學中 了一盤散沙不相聯屬科學是有統系的智識這有統系的性質就是由分類得來有 分類起來這分類的一屬在科學方法上也極重要因爲要不分類所有的事實便成 分 類。 有了事實之後,我們須得找出這事實中同異之點,然後就其同處把些事實 一點還 分類之後若在簡 要經 過分析 單的事實我們 的 分全在分 個手續。 最重要的 分析的意 就可以加以歸納 (generalization) 若是現 類卽以化學而論各種原素的分類也是 週期律也是先有分類而後能發見者。 思是要把一個複雜的現象分爲

### 1. 發音體之顫動。

比較的一

個單

簡

的觀念譬如聲音是倘

複雜的現象我們若是分析起來就有

## 2. 顫動之傳導於介質。

3. 耳官之受動與音覺之成立。

所 簡單不能分析的了我們分析的工夫可以暫止於此。 以這 音 的現象可以分析成「動」與「感」的兩個觀 念。這 後來科學進步或者還可 兩 個 觀念在現在可算 分 析、

也不定的。

歸納。 普通由已知以推到未知。 歸 納 的作用不是概括所有的事實作一 礕 如我們看見水 熱 則成氣、 個 簡 寫 冷 則成 的公式是要由特殊以 冰、 有氣液固三 體 的 推 現 到

象义看見水 體再熟就成了氣體(如蠟糖等皆是)我們就簡直可 銀也有這三種現象又看許多旁的物件, 說凡世 原 來是問 間上的 體 的。 物質皆可 加 熱就 成了 成氣 液

液固之體不過是溫度和壓力的關係罷了。

明 瞭 間 這樣的歸納先有事實然後有通則這通則就是事 公的事體 所說因爲重物的位置在下所以向下墜的說法迥然不同 却很少每每事實的意思還未大明白我 們就要去歸納他在這個 實裏面尋出來的比 了但是科學上這 那演 時 縪 般。候、種 法

不

能

說歸納所得的道理就是正確的所以把所得的結論、

不叫

做確論叫他

做假

渲 設 的 意 思 就 是 心 中 構 成 的 個 圖 樣、 用 來 解釋 事實

的。

假 假 設 的 作 用、 雖 然 不 出 種 猜 度、 但 猜 度 也要有點 邊際方才不是瞎猜所以

假 設 必 要 八八下三 個 條 件。

1. 必 須能 一發生演 繹 的 推 理、 并 且 由 推 理 所得 結 果,可 與觀晉的結果相比較。

必 須 與所 Ē 知 爲 正 確 的 自 然律不 相 牴 觸。

3. 由 假 設 所 推得 之 結果必 須 興 觀晉 的 事實 相

何 以 須 有上三條 的 特性、 方為 好 假 設 呢、 也 有 幾 個 原 故。合。

許 老 要 問 定 題 假 來。 渲 設 的 由 對不 假 設 對、 生 仍須 出 的 事 問 實 題、 就是演 1 證 明。 繹 所 以 的 有 推理。 了 解决這些問題 假 設必須由假設中可以生 仍舊要用實驗、

律 仍 舊 兩 選 件 是歸 定律 得 納 來 的 的 方 法。 ___ 個 礕 假 如 設有了 化 學上 一的元子說、 渲 個 假 設、 我 是 們 由 就 定 可 比例之定律及倍數比 斷定許多的化學變化又 例之 據 定

了、試 只 驗 有 1 所得 相 符、 的 没 有 化 相 學 變 牪 的 化、 時候我 果 然 相 符、 們 簡 我 直可 們 才 把這 說 這 假 種 設 假 設有可 的 地位提高起來叫他做學 存的價值要是試 驗 說 多

不通

的。

(Theory)要有假設不能 演繹出特別 的問題來豈不 成了永久的假設這種永 久的

假設、 有沒有是不 關緊要的。

自然律所以我 們 因 的範圍譬如現今有人說鬼可以照像這個說法非 爲我 們 的 們 假設不過是一 止可拿正確的自然律來作我們的鄉 種猜度講到 他的價值自然不能比得已經證 導却不能犧牲自然律來 把 物理上一切定律推翻、 確 是 就 的

假設原是因為證明或解釋事實而設的若其結果與事實不合便失其爲 假 設

的理由了。 假 設、 事實之後、只去列表分類、水 到 此處我們可 由演繹一方面去尋一條捷路正如運算的只 以評論培 根 他 的 們 科 的異同。要在異 學方法何以不能 知 同 成 加減不 之中 功。因 發 5明一個通則5 爲 知 他過於主張實 乘 除遇着 却不 25 X to Ot s 驗、 知 得 用 他

再 便 說 要 去 上面講歸納邏輯的時候曾列舉惠韋而彌勒覺 加二十五次方得結果況且有許多通則并不 是僅僅 芬魏而敦幾 分 類 比較所 個 人的意見、 求得 出 個 的。 學

就與定律。

假

設

因

爲

有

假

設

渲

以用

點

演

釋邏輯。

經若干證

明後可認爲學說上已說了學說是經過證明的所以

們 下一 可 們 則、 所說皆各字 以了事 現 要 歸 個解釋、 在 是 納 曉 特 是 的有 得 例 把 有所當就 研 是靠 所 辟 究科學不是僅 有 個 現 得 的 通則這種 象的 住 事 現 的就 實概 在 意思 的 是一個 括 既不甚 科 辨 把 攏 學的 法、 那 來 難 明 也不 得一 情 道 明白、 自 就不 形 單 爲 個 看 事實 簡 少、特 通 起來、 是歸 的 則、 的 事 例 他 納、 搜 實 要 個 們的話 羅還不甚完備、 搜集權: 說 不算科學方法 是靠不住的就得 歸 納只是据特例 正是各 來做一個簡寫 得一端 嗎所 我們也不能 多找幾 以 以 我說 呢。 的 推 公 個。 到 他 不 我 通

驗 所 等一等、 設、 叫 主義 以 然 假 是諸 假 後 設 的 設 能 的 到 君 地方也就 諡 生 要問、 職 那 出 ____ 分、 明 個 更 遇 白完全的 既 步 是現象 老 是 際。 的 科學方法 到 試 験然 是 時 的 科 候 意 野 後 的 再 思還 能 ]-某 去 最 歸 使 面、 不 步、可 并不 緊 到 納、 共 要的。 象 明白、 何 的 必 在 現 急急忙忙的瞎猜呢這話我說不 科 意 事實 在 思越 學方法之外,何以 科 的 發 搜羅還 學的方法所以略於極端的實 明白事實的 不甚完備、 故 搜集越發完備。 呢、因 我 爲 們 有 何不 1 對。 假 因 留

他。

盤問 的至定律乃是由事實中老老實實歸 化 nl 不 下落答云因爲 引 個事實并且是說一個『甚麽』并不說是『怎麽』所 學上的重要學說其所 滅之定律能量不滅之定律引力之律定比例之律、 來 得顚撲不破原子說雖然沒有 證 明 他種現象假 引力之律不算答解就是因爲未說「怎麽」 設 以 則 成 只能 爲 學 説正因 甚 用 納來 爲 麽 例外但總 解 小的并不加 化 釋、 不能為 學上 的 覺 以絲毫 以論 倍比 得 電氣當量等實 證據如電解說爲現在 虚 渺 的原故但是定律雖未說 理學上嘗說如 例之律皆是直 人爲 難 測 的意思譬 一點還不算 驗 把 個 間 切 物 簡 如 物 趣說 理 解 質 明 何 及 量 說 說 以

學說不過 以前已 【怎麽】 由大天 說話最可以表科學家的真精神及方法。 設與 學說、 他在科學上却是根本觀念、 文家愷柏勒研究火星運行 經起了十 科學家想 既是爲 九 研究方便起見拿來解 個 到 假 的 設、 百 都 分 之一其 因 與事實不合棄去了。 因發 大家不要看輕了 餘 明 的許多都因 釋現象的 橢圓 軌道 的學 所以沒有甚麼一成不變的 法 不合事實隨生隨滅了一這種 勒第也說 說。 但他未得最後 過 一書中 所有 的 學說

的

理

種實

驗的科學至如生計學自從馬爾秀斯(Malthus)人口論說明食物生殖以

學力法講到此處可以略略作 個結束我們現在且把歸納邏輯和演繹邏輯

比較比較。

1.歸納邏輯是由事實的研究演繹邏輯是形式的敷衍。

2. 歸納邏輯是由特例以發見通則演繹邏輯是 由通 則 以 判 断特例。

3. 歸納邏輯是步步脚 踏實地演繹邏輯是一面憑虛 藩造,

4. 歸納邏輯是隨時改良進步的演繹邏輯是一 韺 到底的。

# 六科學方法之應用

的意思、 問、 說 學家他們何 今世所以有科學因為有科學方法但是學科 那 **『魚相忘於江湖、** 一種 是要把這科 不帶幾分科 以要這樣不憚煩的講來大約 學的 人相忘於道義。 學 的色彩如 方法 灌 輸到他種 1 理學本 試看古 思 他們的意 來是個 想 學的却 們的意思倒不是爲科學家說法他們今有名方法學家大半皆不是專門科 學問 空 裹去就實際上講 不 空 大覺科學方法 洞 洞的學問現在 來現在 的所 也變成 在。 的 學

算 種 如 事 研 術 實 級 究 數、人 犯 的 數量 罪者之多少、 口生 的 學問社 殖 以幾 與不識 何 會 級數供 學 處處以 字 者之 水相因 統 多少 計 门的定律 成 爲 比例還 根本、 以 也 求社會· 由一種 不 是 科 學的 上利 想當然的議論變 病禍 方 法 的 腷 的 應 原 用 削。 成

壁

幺

實 個 同 益 於 多些或 的文學派實用 教 方 等 法 育學現在更是趨於實驗一方面。 的 好些這種· 學 生用一個 是 把 兩點 方法是美 主義 先生分兩 鐘分成三 的哲 學 國 教育 樣 門 派、 教法。 講義、 那 界 ----學生 一個 研 暳 件不是與科 究 如 星期以後、 7得益多 我 教 育的 們不 些、 學方法 始 曉 我們 終 試 得 兩 在 驗 狠可 點 有 那 他 鐘接 們 裹進行的就 關係的所以 成績、 以 揀 連講下去學 兩班 就 īij 我說科學 是現 以 賀 知 道 生, 在 年 篋 寫 得 那

#### 七、結論

方法在一

般學者比較在科學家還緊要些。

從前 的 等 變化力把實行 讀 把 哈 佛 他 51 大學校長 來 他的 作 我 変 的 類 理 結 論 的習慣行爲風俗政治宗教及一切人生觀皆改變了呢、 阿(Eliot)君的 罷。 <del>---</del> 歸 納哲學的特 演說、有 性、 在甚 段講 歸 麽 地 納 邏輯的 方、 何以能 用 有 處、 講 那 樣 得

不

爲

過。

近

世

經

濟

是用

歸

納方

法

而

成

功

的

第

個

體液體、 也不靠 納 哲 所求的是空理即是事實旣以 氣 學從 上天 體、 或以太總 的 觀 啓 晉 迪所研 具 體 要實有 的 究 及 的 實 是實 其 際 物、 的 在 事 可 以 的 物 眼 事 手。 見耳聽或手觸或實 物可以是植物、 重 的 是事實既不 或動 即得事質更以事實 有 物鑛 其事可以稱衡、 想那種處理 物、 也可 以是固 與事 亂

蚁

測、

愼 新實 平有 極 權 記 實 錄 量 小 的 相比較或一羣 概括是爲常 推測、 業、 心。 同 其正確。 _---把 觀餐 切 也不是完全自是的學說不過觀晉事實 新 自 這 分 第一進步但此概括亦極有限制旣 就是 學就 由、 類 事實 概括之所得記 切 歸 與一羣事實相 團 納 的 體 方法現在 的 能 力。 錄起來這方法 眼或手或 及 比較比較之後於是平有分類分類之後於是 社 我 會 們就 他官 的平 說 等皆是· 覺觀智 現今世界行事一切新方法一切上的用心也與觀晉同其銳敏與 不是上極青天下入原子不知紀 以後的最近的一步罷了於是謹 好 例。 由歸納方法生出來的也

你 們 多 觀晉記錄概括的法則、 要 說 這是把物 質 的或機 那 人類 械 的 思想上發明的 眼 光 來 看 人 頮 及 的 先 進步麼不然不然因爲經過 知的力量纔能夠發生你們 迶

以 納方法 就是他的發 捉 有進步的事體其人必定要有 的進步上有 拋棄了我們正要從這最大而最有益的地方的 有秩序的思想及篤實應用 的事實 為愛迭生(Edison) 平生的事業單單的是由手或 於物質世界的非常成功的 的 所貢 明 推想造出的麽其實皆不然愛迭生君的 及 創造 獻 的亦莫不然有許多人只會做 的想象力此不獨 的 狠親 本 然所以 切、自 時候不要想我 1由活潑的 於愛迭生爲然大凡於純粹或應用的 我 們在 這 那刻板一定的事但要的確做 想象力并且要有確實邏 們 **裹贊賞歸納哲學的美果歎異歸** 最高 眼作成的或是由不出可見可 就 找人類的理性及想象呢。 把 的本領及其最貴的特質、 那 智理及 《精神的 輔 一方面 科學 的

點

興

#### 科學方法論一 証し

胡明復

# 科學方法與精神之大概及其實用

究分析 日(誰こ 宙以內生物所有過去未來之歷史盡屬 科學 史舉凡一切之事變孰非科學應及之範圍雖謂之盡宇宙可也披耳生 (Pearson) 未敢易言耳顧科學之範圍大矣若質若能若生命。 之方法則未及即偶及之亦未詳加討論豈以其爲 則科學其永無終期乎。且夫事理之繁變端之奇種類之多性質之異在在增加 類別而與他事相連絡矣則科學可謂已造其極然此非謂人生不絕人史不 問世以來迄今已一載有半雖於科學大體 【夫科學之資材蓋與宇宙齊限非僅 焉苟令過去未來現在之事變無一不經研。 限於現今實在之宇宙而已也凡倂字 若性若心理若社會若政治若歷 非要而忽之乎。非也正以其要而 之關係上屢有所貢獻然於科學

(註一)見民國四年『科學』第二卷第七期

( \(\frac{1}{2}\)\) Karl Pearson: The Grammar of Science, Second edition, 1900, London, p. 12.

科學之困難學者目眩智迷莫知所從乃欲於無窮之 取其同異通其變化溯其通

則不亦難乎則科學方法之重要可想而知 矣。

且夫科學何以異於他學乎謂其取材之不同乎則哲 至密切者夫取材相同而科學與非科學乃判然兩分、 何故歟蓋科學必有所以爲科學之特性在然後能不 以科學稱且科學之中每有彼此之間獨南轅之與 北轍而有時反與非科學 學與文學皆取材於自然而皆 以取材分此特性爲何卽在科 物質不類而反同 列為 科學、 相 關

學之方法。

披耳生日(群三)

材科學之主體 限取材無窮舉凡自然之現象與社會之生活文化發 之以察其關聯通理者無論其事之爲何物槪爲應用 苟科學方法能成習慣則凡事皆可成科學此爲科 在其特異之方法而不在其資材之爲 展之過去未來皆爲科學之 學方法之特點科學之範圍無 科學方法而以科學家名之然 何種有搜集事變而 分 析 類別 資

註三) Pearson: 科學 P. 12.

此 蠕蟲腹內之消化器亦可爲微生物之生活史非所論之資材有以定其爲科學與否、 事變可爲人類歷史之過去可爲通都大邑之統計可爲極遠星球上之大氣可爲

而其方法實爲之

然 則科學方法特異之處何在爲演繹乎抑爲歸納乎。 **先請一辯演繹歸納二法之性** 

較而 而其 質。 演繹者自一事或一 審察之分析而類別之求其變之常理之通然後 推得之事理爲已知事理之變體或屬類歸納則 理推及他事或他理故其爲根據之事理爲已知或假設爲已知、 綜合會通而成律反以釋明 反是先觀察事變審其同違比

變之真理故歸納之法其首據之事理爲實事而其歸納之結果則爲 故純粹演繹不能 行之常則也自此性質上之區 成科學此理至明蓋演繹必有所本。 別觀之科學之方法當 然爲歸納的科學取材於 **今所究爲外界則所本必不可** 通理即實事 外

爲 然純粹歸納亦不能成科學夫科學之原理必始。 造是以演繹之先必有歸 納爲 之 基。 於歸納固矣然歸納有極點乎嚴

不啻

爲

假

設之

理第其假

設根據於事實非憑空意造

之

事變而 格 含有假 永不立 安 之 永 言之事變不 知 遠 明 矣乎是 觀其 日不 確實 設之性質猶謂苟 與否 四 通則非能盡宇宙 、蓝 以科 昇 則歸 東落 終 在不可 學上之歸 納之 平。 故 此 迎不立: 雖 知 歸 之列。 白月 納之 中 納 之事變 稻 日 常 東昇 理 則 月 事 確 東昇四落 心以其 為真理則 宇 四 上 之歸 落 宙 Z 之 變無 常 歸 納皆 理、 此 此 納 非絶 已時而· 理爲 有其 亦不得謂 人所習知而歸納之結果 類耳。 對故其歸行 限 真易詞言之歸納之理仍 人制蓋僅能 人 爲 世有限歸納 絕對之歸 納 徴集 所成 納其 之理仍 多 Ž 也、然 理 數 其 理

後 科 (復作實 験再 學之 而 演 方法乃兼合歸納 繹 演 驗、 繆 之 功 以 之 如 視其合否不合則 미 是往返 收、 斯 爲 於 科 與演繹二者先作觀測微有所得乃設想一理以推演之然 歸納 學 方法 演繹之 重 之特 創 一新理合而不 問。歸 納與演繹旣相間而進故歸納之性不 虚 精 切則修補之然後更試以

以 余 科學之發達不在中古 所 欲 特 別著重 者 爲 以前而在文化再興(Rona 其 歸 納 之 性。 不 有 此 性科 學 issanco) 以後也此 已失其爲 科學追顧其他此 理至明科學

卽

風

俗道德

與宗教·

亦因之

日進於純粹,

而愈趨於真境懷忒

(Andrew

White)

與舊迷信舊習

尙

售

宗

教舊

道德相摶戰、

然

其

結果則不特科學自身之發展而

己也、

思想者目

排

除迷信與妄從考諸

四

國

科學發達史蓋

自科學發展以來幾無

日不

之目 事 的在求自然界之真自然既無求於人則人必就之欲解釋事變則不能不, 乃能契合。 歸 納之 性蓋使理論 與事實常相接觸 也。 根

響視其有功· 爲方 科學 學方法之影響尙遠 字方法之大概約如上海學然後實事與理解及 法 之髓、 人 面 方法 類猶遠過之於此遂不得不合科學之方法與精神二者爲一談精 則精神之郛也是以科學之精神即科學方法之精神。 出於科學自身發達以外科學知 上述其於科 學 自身上之重要、 人 識於人類思潮道德文化之影 所盡 知、 無庸作者 **贅述然** 鰰

學的方法、 而通 或根據於事實而未盡精切者皆科學所欲去概言之、 科學方法之惟一精 其 人精義者僅何 凡理說之合於事變者皆得謂之科學的理說凡理論之不根據於事實者、 知 有真理而不肯茍從非 神、 日「求真」 取廣義言之凡方法之可以致真者皆得謂之科 真則不信 H 焉。 此種精神直接影響於 『立真去僞』 故習於科學 人

(姓四) 影響於吾人處世之態度遇事之方術者至大雖謂近世 言古訓尋章摘何今則以自然之真爲維一標準且自知 在察求其運行之規則利用之以自治其身且古今崇信 科學以後思想之變異(註五)謂 而設造然今則謂自然為天然有規則之運行非有外物 宙中之大道至理皆可由此一言數語中得之今日「復古 顧吾國則獨如西國之中世紀斤斤焉於古人之一言數 真之誠益堅立言而不以實事爲之根由今視之非特僞 而此種尋章摘句之又一大惡果則爲其重於章句而 謂自歷史上觀察之凡科學與宗教之摶戰其結果 『中古之時咸信地爲字 無不爲 之端亦大異矣古者泥於陳 之可爲指使故人類之職務 人類知識之殘缺不完而求 宙之中心而世界則爲人 **口之潮流猶是此心理之流** 語而不察於實事似以爲字 誕且罪孽也」即此數事其 文明出於是焉非過言也返 忽於真義是以往往言不由 兩利赫胥黎論自有 類

描回) A. D. White: A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom,

1914, Introduction

(벒氏) Huxley: Science and Culture, New York, 1890, p. 21.

nin

國

家社

曾

闻

關

係

其貴之所

作。

自反百言之國

民

對

於社

育

國

家

1

切、故

監察綦嚴雖有敗

類僉

王而

知

也。

衷言行 **神。** 知 科學之最大原因若 而 真、 失其實際可慨 相違宛 則 如 事理明是非彰而 兩人廉恥道喪而文化亦日卽衰落。 也已然 夫科學之可 則有補救之方策平。日有提倡科學以養「求真」之 以富 廉恥生『知真』則不復妄從而逆行此爲中國 國强兵則民智民德發育以後自然之結果不 囪 子問道德政治社會皆存 其形 應究 精

求而 應議之 Ħ. 故 理、則 有 夫 八社會國 祀 自得 H_o 會、 有 者 科 學審 也。 國家故國家社 家之康健穩 於 事理、不 個人之利害 固全繫於社會國家中個人之責任心人類無羣無以自存、 取意 會爲民有爲 斷、而 阴。 惟 不 真理是從故最適 民造爲民主而國民 從意 斷則 遇事無 於教養國 對 私惟真理是從故人 於國家社會逐有 民之資格審於

其

計 國家不 14 脏 國 链 **曾之事變亦自** 爲 數年 所傾置。 必爲一統計每有一事 此 然之現 科 诗 精神之直接影響 象 也、 何 獨不可 則為調查於是於社會上之傾向之習好之弊 於社 以 科學之方 會 國家之安甯與 法 解 决社 穩固者 會上之 問題。 近

接觸、 其惡性而授以良教育此不易之至理 衞 直接或問。安之方法阻滯其繁殖此於無形之中增加社會之善良份子也誠令外斯 惡者其子其孫不必卽生性爲惡故苟以善良之教育與其子孫而不令與惡社會相 不能遺傳今姑不論其說之爲完滿與否假令此說而實則人之生性爲善而習於爲 也更進而言之試論外斯門性傳之說(註)其說謂吾 之說不盡然此理仍不因之少弱蓋吾人之行爲繁於生性者半繁於教育者半去 生勞功生活諸事孰非 之優點皆瞭然無遺乃復依情設救防患於未然其成蹟蓋已昭著矣復試舉地方 則其子孫多能爲善反之生性爲惡者雖偶習於善其子其孫亦必不良卽可 與社會全體 也。 有密切之關係而皆可以科學之方法解决者 人習成之習慣而本非天授者、

今之論 以實用始故亦不以實用終夫科學之最初何當以其有實用而致力焉在「求真」而 已真理既明實用自隨此自然之勢無庸勉强者也是以「求真」爲主體而實用爲自 科學救國者又每以物質文明工商發達立說矣余亦欲爲是說雖然科學不

进代) Weissmann: Essays on Heredity and Kindred Biological Problems, Oxfoxd, 1889

足

寫

今

П

海

底電線

之

伏根

哉。

科

學

史上尤不乏其

例也。

受其直 以石落 功 計 縮達爾 物、若 个 先 體 乃 之產 果 及 圃 不 之 此者、 其 則 問 接 往往為 朽。 觀 有 物此不可 文之觀察動植種子隨境變宜之現象又如巴斯德 未嘗夢想有今日也夫科學之最初莫不始 與月轉相合於一理伽爾伐尾 (Galvani) 其始 苟令 質 念為 與 用否 間 接之極 研 皆至微、 之大變、而凡吾人平日之生活態度、交通方法社會行爲道德思想便 科學界立新紀元於社會上造一新思 也故其精 不 究者孳孳以實 辨者自科學發達以後凡閱三 絕 大影響當其發見之 無實用之可言而其結果則不特科學界上闢新紀元宇宙 力智 用 **處能集於至徽不以其無實用之價值而棄之而其** 寫 主、 誠 初無非出 恐其 終無所獲也誰復預知伽爾伐尼之 以 於 世 於研究者「求真」之一念並未 死蛙與鐵銅相接其足乃自伸 至微其最初皆無關緊要而其 紀而後其實用乃大見科學之 潮新文化如牛頓之萬有引力、 與他人之研究種種徵生

未 (Poincaré) 口(世中) 知 其 有用 而 終 竭 終身之力 「彼樂之故從事焉彼樂之以其爲至美尚自然而非至美者、 求之者其間 殆有一種不可思議之精神在樸完卡

和一而 主體不存則吾 於我也是一者我亦不謂惡第非我所重耳我所謂至 則不值一知此生亦復何趣余爲此言非謂自然之能 無待爲無上至珍爲 此則惟 X 純智能察之此為主體其所為吾人所覺視而應用者為其霞光苟此 習見之麗之美皆將 科學故科學家樂爲捐生雖人生之樂利猶爲其次焉。 如 夢魅而非永久且純智中之至美爲自存爲 美者爲自然界中事物綱理之 悅我耳目也亦非謂其能致用

識。 真律然: 謂科學之傾向 自 優勝於世界悉歸功於希臘與歐民之愛純智中之至美(喪) 豈過言哉吾人可以知 自然之至美故樂於求真理樸完卡雷以希臘文化之能獨盛於古代今日歐人之能 之實用也此特爲其近因近果 故最宜 然之美在其簡而通。 非自然之爲至美又焉能有此論 於實用是則自科學之實用亦可 取捷徑取其費 人智可思之可窺之而不可盡之簡而通故宜於智識宜於智 力最 而非 少而 其主因。 者愼 收效最多故最簡捷而通徹者則得認以爲 其主因 略見自然 勿以爲今日歐美之文化爲其有科學 則在其民族之愛自然之至美愛 之爲至美矣馬赫 (Mach) 則

描中) Folacaré Science and Method, (English translation) p. 22.

所重矣。

不有其精神而求通其方法末由也。 (指八) Poincare: 同書 P. 24.

**吾標題爲科學方法而遂縱論及科學之精神** 

用者蓋方法與精神本爲一體、

# 四科學方法論

胡

明復

### 科學之律例

科 學方法在徵集事變而求其通則前篇 即是自然真理之謬解因作本篇、 既述之矣前 篇 大旨於求真精 律例之性質。 神注重過甚、

事變印 恐 媒 事變之通則謂 目 之得其事之常理之通然後綜合會通成律例此科學 反 介傳 然之真理平蓋大有研究之地夫所謂事變者其爲 所 引起科學律例 經 媒 於吾人腦 大腦、 介 物 層 乃生感覺故凡有事變自其起於外界 之科學之律例科學觀察事變辨其同 1 1 數衆多是則吾 之影象耶是不可以不辨。 人 之所謂事變殆吾 外 界變 人腦 之 律例 以 動侵及五官五官 真界之真正事變耶抑 違、比 )初至其爲 明 較而 中 科 Z 所有 由 學 來也科 **密察之**分析而 吾 外 物之影象耳、 人感覺之 復籍神 學律 例、 爲 顷、其 經 其 類 外 其 界 别 Z 卽

等之影象放內

外相

應無有錯亂若吾不審則且認

此影象為

真物矣然惟以其

內

真正之事變可

斷

言也第

其

諸

層

媒

介

之

作用、

各

有

定

程、

外

界

一舉一動於

內

必

有

真

界之

關係

則亦爲

內

外

對

應之

類、外

界

有

相

應之

物吾謂之分子原子電子然其

科

誠 不 瘤 相 如 性是外! 此言、 應無無 則 有 ·錯亂故吾· 界變動亦得 科學之律 例 人感 以間接方法感覺之有時無 殆非真正之事理蓋吾人意 覺 中 之事變之通則於外 從感覺更籍他事他理而推求 象中之真正事理也。 界亦有相當之事理與之對應

分子原子電子之究竟存 今日物理中之電子說皆意 明則并無感覺之可言乃籍他種已知之事理推求得 若微生物之極小者必藉顯微鏡而後見吾人於此所 層因其中又多一媒介物也此卽以問接方法感覺之 得之乃至有 幷 無推 求之可言而憑虛臆造一理以與 在 造之物 與否實未可 象爲 聯 知、 其 絡 物蓋純 各種已 爲吾人心目中之意象其與自 事變相合於以求各理之聯貫。 謂若海王星之發見地圓之證 知之事理使成系統之用至於 得之事變與真正事變又遠一 之若夫化學上之分子原子說、

非 亦 爲 必 卽 內 為吾 外事理之互相對應而 心目中之分子原子電子也同 Ē. 理科學律例與外界真理之關

且夫律例者必事理常則譯成文言之謂文言不能離 人類而自立故所謂律例者不

也。

變不 吾 而 例。 得 終 不 有待於 甯 類對 者也誠然則吾人之所謂科學事實與科學律例、 求之不得置之可矣吾 惟是、 待、 人之官能 外 即無意義之可言外界真理或者長存然 界事變不經吾 然吾人所 人 所能 人感覺之多層媒 欲 知者不 知 者、 必爲 過吾 吾 人所能. 人所 介。 無 能直 由入 其不得舍人類而言者又昭 不 知 經人力不成吾人之所 者而 知 接或間接感覺 識之範圍是 已荷 其 物 抑或 非吾 則 無 能 謂 推 有 然 求 知、

譮 以其能 抑 煩。 猶 有進者科 是 以 以 貴在 科 極 短之 學 律 學律 簡 文意 例 明、 在通 者、 例 代 自 不 表 徹、 在 特 此 外 觀 有 待 點 界衆多之現象使吾人見義 羅廣 視 於 之亦循 人 阔、 且各· 類、而 且 短 各 書之 爲 律 人 法、 例 類 之間必 之所產 用 以省 思 出夫所貴語 求 物、 我 而 其 腦 無記 無 方 相違悖互通 者 平律 憶 也。 職 衆 例 是 多 Ž 事 者、

故、

成

實

惟

科學律

例

包

簡 其 之 目 畢肖而後已凡如分子原子電子之類無非爲構 明 的 通 無非 徹、 則 欲 便 於腦 於記 憶、 H 構一簡 包 羅 廣 闊、 徹易通之意象的 則省 臘 力互相 世 聯 界以代 絡則得 造 此種意象世界而設苟用之 ·表外方· 相 依 以 爲 自然之真象、 推求總之、 務 科

地

球

爲

天

心

H

月

星辰

皆

環繞之之說嗣見日

球

與他

足之位

置屢有更易上說

义

嫌

謂

球

實

自

地

下繞

出、

不

復

以地

爲平坦

四

達矣。

又進則

因

日

月

星

辰

之皆連行、

而

有

乃

落

律

新

律 集 由 别 而 例 事 此 創 通 變而 觀 應 新 物 之、 用 象 理 科 事變 之 求 以 學 範 其通 代 律 祖合而 圍。 之、 今日 夫 例 則 要爲 所 而 且所 謂 己, 電子幾逐 人 貫 必 包極廣則 通 同 造人智之産物 興 時 原子 推廣 興 他 而代 者、 種 認 亦惟 相 以 心與其謂 關 爲 之、 假 卽 真 之事理相比較而貫通之以求推 其 物 力 於吾人意 徴 可 也故科學律例之作成非徒 也苟未盡合或所包未 目 然與人以律 造 假 象之能 ·例毋甯謂· 力而 廣則 廣 矣。 徵 復 興

前 推廣 例 發見前之律 自 律 然 以推求分 繞 科學律 而 以 復 行 律 4 擴 例 析 例有 地 充 例 矣。 北 其 類 之 別所未 未 方 範 範 Ш 圍、實 圍 精 背 者 切 也。試 而 者 知 爲 則 復 之 今 以行 新現象前有律 修正之所包未廣者 Z 日 東。 科學上之惟 星環行之 說 固荒 誕然要為 往事證 例未必 職 崱 務。 卽誤然其代之者則 科學之有進步惟在 之最初解日之運行者日日 推廣之不如是 科 學 的 解 釋之初 則不 步漸進 其時 能 必為包含 利 有 用

pernicus)始易以日球為中心之說於理乃益合持之 未合託力密 (Ptolemy, 紀元後一四〇年)乃進其訳 成圓而其圓之心則繞地而行然地爲天心之說猶未 改也中古之末柯波尼克(Co-請日月繞地成**置足**辰亦運行 又久天文觀象之事蹟旣多愷

柏勒 得之其師孛路奴(Tycho Brune)氏旣分析類別之復 學律例皆積歲月經 不全則可謂之錯誤則不可且其說之爲殘缺不全又 學方法最著之例此爲其一愷氏之後牛頓復因墜物 於其所有之事實就其所有事實之範圍 見者自己之意象故與實事益切而範圍 二律得萬有引力律就此一事觀之每進一說莫不根 (Keppler) 氏之得是律也實兼分析事實與意 驗與前人智慮而成其偶然發見 内論之彼說 加廣然則得 非待新事實之發見不顯。 謂舊說之爲錯誤平日否彼限 **固是人不得難之也謂之殘缺** 基於新發見之事實復加以發 想假象二事其所用事實類皆 而享其盛名者特其集大成者 之事與地月之關係本愷氏之 加以自己之意象以成此律科 放科

耳於此乃益見科學律例之爲假設的吾人加入之意

象之爲

假設上已言之矣然科

日叉以得新發見而成殘缺不

學之進步方進未已科學之律例在今日爲真理者明

(紐月) Theory of Heat, 3rd ed., Longmans, 1872, p. 308.

合則謂之真所謂真者事與律相符之 全矣則今日認之以爲真者又爲假設的也在今日已 別號耳。 知事實之範圍中吾律與事符

我有一器盛持空氣溫度均一然我知其中分子運動 之分子則其平均之速率大致爲相同耳今 之能力可見分子之至徵而觀察其運行之道途則彼 物之各個分子則此律之爲實殆無可疑然使有人其 及壓力之不均是爲熱力學之第二律苟吾僅論其物 變熟不能透而 各種經驗尤切合者然而克勒克馬克斯威爾 (Clerk 自低溫之物傳於高溫之物此律蓋於物埋學上極占 試以熟力學之第二律證之此理尤顯第二律日在一 熟力學上今日已經公認之事實中有一事焉卽在 內部之溫度及壓力各部平均若不另 試設想其 器兩分為 A.B 二部中間惟有 將能爲 Maxwell) 之論此律也(註三日、 之速率各各不同惟任取多數 系之全體而未能鑒別操縱 加工則不能使其各部生溫度 一完全緊閉之物系中質量不 重要之地位而與吾人平日之 一切官能皆與我同惟其視覺 自 動機之內、不藉外力不能 我今所不能爲之事。 其

低速之分子能自 B 穿門而之 A 則兩部分子互易之 一小門令我上設之一人啓閉之務使惟有高速之分 後其人可不假外力使B之子能自A越門而入B而惟 有

故吾人之所經驗者爲物體全體之平均變狀而第二 觀克勒克馬克斯威爾之言熱力學之第一律雖與吾 相合也若以獸類言之其識別之力猶遜於人則彼所 之官能較今精微則行見第二律之非實何也吾人平 度高於 A·而熱力學之第二律將不復實矣。 人平日之經 律者則亦僅 常之官能不

類必以爲非實何也蓋以經驗範圍之廣狹不同也今 官能未精則事變之常則毋亦終爲機數 日之律例仍可無悖也若夫熟動之說則其全理根基於機 之變態而忽其各個分子之行爲各個分子之行爲雖 無少移矣。是則科學律例之真妄視吾人經驗之範圍 H 又 如是則後日可料其又復如是後日而誠然固 (probability) 之類乎。 與不均 甚佳、 吾人類已有之經 爲 吾人類已有之經驗極有限、經驗而以爲真實之專理者、 定舍人類而言其真妄斷 然後 敷彼重 變態 日而 及 驗符合然設吾 相 與 在 見各 其 違、而 加 不 物 是今日 然 全 體 體 個 者、 其 全 之變態 分子也。 蒯 律 體 則 如 平 興 是、其 均 斷

133

無謂也。

之通例,毋亦類是乎雖然其說終爲科學上之一假設、 **譬如數于年以後之足球天文家可預測其位置此周** 然界為文詳論之謂有我能盡通宇宙之理則無論何 認此爲人類之永不能期者矣以人類之智識終有限 科 學 律例既不能須臾離人類而成義故非絕 對可恃。 未可以爲定論雖拉孛拉斯猶 非不可能之事也凡屬自然界 時何地某事之發生不難預知。 然昔拉孛拉斯曾以機體視自 也夫科學律例無非爲過去事

#### 參考書

法

實之通理,其能基過去以預測未來者純爲假設之理。

為可恃耳夫所貴乎科學之律例者即此機數之可恃

也。

惟據過去之經驗則機數甚大、

K. Pearson: The Gramm'r of Science, 3rd ed., Vol. I Chs. I I, III. London, 1911

W. S. Jevons: The Principle of Science, Ch. XXXI. MacMil. lan, 1887

# 第三編 科學之分類

科學之分類(註) 湯姆生

不懈唯是善悟之士非受謬問之教育問必對種種之 分類之便利及其困難 而足以傳達於人者莫非科學之所取材其範圍之廣 人各不同則知力分工之與亦自然之勢篤而論之無 科學以已知宇宙之全體爲 也己。 漠如此則類而分之於事必便其領域凡經驗之實事可檢證 事實皆具科學之與味然嗜好 一科學不有待於深長之訓練。

起使分之過繁則知識一貫之理將湮沒而不彰使分 則以常人而欲於二科以上極其高流蓋事之不可能 類分科學固爲實用上及知力上之利便惟其事難點 **甚多每有深邃之問題隨之而** 之過略則各科之自治權爲其

(肚一)見民國四年「科學」第二卷第八期爲湯姆生所著「科 學鄉導」之第四章(J. Thomson, An 主題特性之所保有者將淪澌以盡欲盡二者之利而

無其弊則不得不調停於其間。

Introduction to Science, Chapter 4.) 南破蹊

舉其例今夫植物學動 物學 (Biology) 問無 物學之無庸過爲固執剖而一之也甚明合斯一者而稱之 大謬也至若强納生物學於物理化學之中以爲後者之一

支部則視稱荒謬絕倫非無故矣。

教學之難有類是者專攻 (specialization) 太過則流 爲衒學專攻不及則流爲淺嘗。

使吾人志在得科學之方術則止於一隅取某一部 **神智之汗漫遊者其成功當較可必也雖然使吾人之** 事實而窮探之視好踏遍亦合作 所欲者在於別 開生面之觀

**興激發科** 學想像之新動機則 所 需者非知識之廣博及各種訓練之切磋莫屬。

類分 黎年十有七已與思及此。 科 學之舉若別具魔 其言曰、『吾於知識之分類深思之者有日矣吾之計畫蓋 力足以動人古今大智多勞神焦思求此難題之解決赫胥

**首分一切知識爲兩大部一爲** 我(subjective)凡知識之得自內省者屬之] 屬物(objective)凡知識之受自外界者屬之二爲屬 其所陳之計畫如下。

屬我者……形上專……一覧

屬物者.....

物生用理學

科 (Ph

殊精細本篇限於篇幅不能逐一討論惟取其足以說明特旨者數種而已 弗蘭西斯培根 (Francis Bacon, 156

科學之分類已見者多至數十種教授弗林忒氏(Robert Flint)(註三當論列之其說

lectual Globe )也分人類學問爲三大部歷史詞章 培根之分類 (Poesy) 及哲學或一切科學 1-1626)之著【神智珠】(Intel-

(Philosophy or the Sciences) 是已歷史者基於記憶(Memory)分爲[自然] ("Na-

即本此意詞章者以想像(Imagination)之心能爲基哲學基於推理 (Reason)包括 tural")[民事] ("Civil") | 類前此蘇格蘭教職之稱號有曰[自然及民事歷史]者,

Philosophy)、以天物人 (God, Nature, and Man) 為其論題論物之部算學物理(言 一道一為神道(Divinity)究天神啓示 (Rovelation) 之事一為自然哲學 (Natural

**簡陋誠爲易見顧學之分科非如共數之衆輻而若同幹之諸枝「其幹本爲一體繼** 有質及次起之因)形上學(言範式及最高因) 屬焉培根之所分如此居今以觀其

(祖日) 傳羅 R. Flint's Philosophy as Scienția Scientibrum, and a History of the Classifi atio... of the Sciences (1904)凡篇中插註所謂弗氏一九四〇 **看者皆指此。** 

長增高之後而始分為枝柯者也。披耳生 (Prof. K 已見此理,謂爲極饒趣味之事良然蓋培氏之分析法於科學一貫及演進之理並發 arl Pearson) 教授以培氏當日

其端矣。

其 總要之哲學」而包考索「超絕體或萬有之外來緣境」之事者也此培根之所擘 出衆科之總道寶首要之圖」此「大全科學」(Universal Science)者是為「元始抑 以科學之部別如枝條之共一幹也「則構一大全科學以爲餘科之母且爲探尋 蓋培根之意以爲記憶想像推理爲判然各異之心能因而知識之部別起據此爲分、 而爲後來法國學典家(Encyclopydiata) 鴻著之所本實則學典家宜有愈此之分類。 根本先已謬誤迹其所爲如擯歷史於科學之外分人與物爲一之類以吾儕今日

或究竟焉孔氏謂是諸科者相承爲一系表其演進之 孔特之分類 六日算學日天文學日物理學日化學日生物學日社會學而以德行之學爲之峯極、 奥格斯德孔特 (Augusto Comte, 1798-1857) 順序蓋其意謂較爲簡單抽象、 則以爲基本科學 有

之眼光觀之欲不謂之亂雜支離不可得已。

獨立之科恆視較爲專門複雜有待之科早出也氏之 所陳有二義爲而皆言之過實。

以 制討論複雜事實之科待探究簡單事實之科而成自 明之卽謂學之所有事在植爲生之術之 日「科學全體之會歸點」在於德行故凡百科學當 **基是已**二 吾人觀之謂 以指導人生行 日各科之組織如 人生事故可 誼爲 教會階 職 志。 易詞 級 以

之

理 提撕羣學家者隨在多有之二者事實具在不可誣也、 以理化之研究而吾人於此身之見解及操縱之之能 化學之公式表之抑或謂 人羣問題之筦鑰操諸生 孔氏對於各科學相須相維 物學家之手其說殆不可信然 大進與夫生物學之事案足 物

意見可謂信 而 有 徴矣。

最 雖 出天文學不能離 然孔氏謂 屬基本之科然其學屬於抽象不與物理 衆 科 理 成系若綫就辭尋義不 化 而自爲一基本科學亦未嘗爲 無 **減謬徴謝** 化學生物 諸科 往事生物學非自理化演展 物理學之所基算學固可 之鋪叙事實者同類至心 謂之 而

理學本自爲類乃列爲生理學(屬生物學)之一部奪 其自治之權可謂之怪誕失實

斯寶塞之分類。 赫帛忒斯賓塞 (Herbert Spencer, 1 864) 則注重於抽象科 (Ab-

stract Sciences)具體科(Concrete Sciences)之分抽象科究科學描寫之範式若方術、 物而未嘗問其物之爲何類者也其爲 名學算學是已具體科者無他科學法 描寫而已略舉其例則算學者可施諸萬類之 抽象科也顯而 易見。

斯氏謂科學最 大之天然分界在學科之究現象所 以呈之抽象關係者與學科之

講求衆有本身者其間 究現象自身者之間易詞以明之卽謂科學之講求衆 氏分後者爲二類一爲 有鴻溝焉 (見弗林忒氏一九四〇年之書第二二七頁) 斯 有之空白格式者與夫科學之 ces) 如力學 (Mechanics) 物

理學化學論一一實物之原素及某類事實所牽連之真關係者是一爲具體科如天 文地質生物心理社會諸學論一一實物之完體、

間

科 (Abstract-Concrete Scien

斯 氏 謂 「方其始也抽象科問科具體科一致進行抽 或衆現象之合體者是。 象科以解除二科所呈之問題

爲事亦惟以解此題故而其科始長成問科非爲會同 抽象科解具體科之問題亦無

從發達此三類科學者自始至終交感互應無時或息 者也。

斯賓塞之統系如下。

第一屬。 抽象科名學及算學

第三團。 第二屬。 間科力學物理學化學。

此三類之科學如以簡語定其分界則可各以範式 具體科天文學地質學生物學心理學社會學。 (forms) 之律因子

(factors)

之律結果 (products) 之律表之。 第一屬者爲採其餘二屬之器而第二屬义採第三屬之器也」

第一屬之題材仰給於第二第三兩屬而第三屬之題材則 仰給於第三屬然第三

屬所含之理實無一可用以解第三屬之問題第三屬所列之理實亦無有能解第一

屬 之 問題者也。

之科之塗術而後者不爲前者之塗術耳使諸科所究現象根本不同而是諸科之關 立之科學系同類孔特謂一科於他科有名理上之倚賴也不過謂在前之科 弗林忒教授謂 『斯氏斥孔特之分類法為 理之所無而就其規畫觀之則與孔氏所 爲 在後

理 分 在前 類之法與其文見諸 依 傍之科學系已爲成立斯氏始不認 者無一非 治在後之科之塗術、 上述者實與其 極武孔 而在後者無能爲治前科之塗術則表各科 有 此種級 特統系之言自相矛盾靡特未能顕置 系卒乃隱示有此級系之意其、 名

孔氏之統系即謂修改極其所至所更蓋亦僅 譗 科之學實有名理上之依傍此無 他以衆現象有天 Ē.

所能 活之 量 若 此爲 뢺 人機能未有的 係視 抹殺抑或久 抽象言詞或入 物理學所明之力學律爲概括化合之現象無不有 能 離 堙現象之階 化 學變化 微 思考所蔽者容一 而獨行未有生命則意 級 制 旣 如是 時 其彰明矣而謂科學之階級制爲 有所不覩然事實 識 然之依傍故算學所論之 無自起現象之階 物理上性質爲之 如是斷非言詞 級 鳥有其 制 緣。 思 奇 生 數 妙

誰信 之。(見弗林忒一九〇四年 書第二二一頁)

爲 無病生物 節所引蓋爲宗師之見其人以善究哲學 體 中固 有物理化學之變化、 吾 問題 人 謂 負 有 盛名 有 機 者 體 也惟自 之 物 理 化學亦非 科人觀之其言 失當。

生體 之理化學非卽生物學亦非能直接爲解生物 學問題之助生物學之首務在 衷

科

究生物行動之狀態耳。

笨拙已甚宜其招人指摘力學何以謂之『抽象具體』 類而名之爲「抽象具體」科 ("Abstract-Concrete" Sciences 「前譯問科」)是已其事 斯氏之分類法有一事最爲人所指摘即列力學物理 科光熟等科何以不歸諸物理 學化學及光熟電磁諸學爲

學如斯之類殆莫明其妙矣。

立之資格爲學簡單而槪括者迥不侔矣, 依科學之一)係自他學引伸其學複雜瑣細以視物 依(或具體)科學二類其名稱姑置不論其所分視斯 培思之分類 亞力山大培恩 (Alexander Bain) 教 理學(基本科學之一)之具獨 氏已大有進譬如地理學(因 授別基本(或抽象)科學及因

自簡單而入複雜自獨立而入因依於以示研究及演進之序焉。若總諸科爲一體、 而不相蒙諸科聚而一切現象皆在其中矣諸科排列之順序自名學以至心理學皆 培恩以名學算學力學(Mechanics or Mechanical Phy Physics) 化學生物學心理學為基本科學其言曰 【是諸科者各有其特部之現象 sics) 分子物理學 (Molecular

則 字字 宙間一切已知事變無論其屬心屬物其定律 皆爲是諸科之所包且其發露

此等定律之次序最與定律之研究理解爲宜

因依科學則包礦物學氣象學地理學植物學動物學語學社會學其定界之義則以

是諸科中隨舉一科其所含作法皆已爲基本或司部科學 (Fundamental or De-

partmental Sciences) 所己明」也

培恩又建一類謂之實用科學(Practical Sciences) 然 培恩於此心思之明澈頗減於

數種美術如建築類乃至亞科(Sub-sciences) 如審美 前蓋培氏取伸縮自如之帶舉吾人今日之所謂「應 學(Aesthetics)自是心理學之 用科學」(Applied Sciences)與

一支)類而悉縛之倫理生計一學更不待言矣其特 設第三類之意則是而其類之

內容則不免爲 三子之不收玄學與神學爲非然渠亦承認若就正當 「矯揉魔雞之堆積」如弗林忒所云 之科學分類言之則培恩之統 也弗氏又以孔特斯賓塞培恩

系「良可謂匡孔特之不逮而遠勝斯賓塞之所爲者 矣。

披而生之分類 輓近知識之分野圖其最明晰者卡爾披耳生(Karl Pearson)之孽

秤 然有可斷言者則歪人尙未能以一種機構或概念的 的機括以寫天文界之變遷至於氣象則斯學已有完 律之簡式以挈其事實之綱要而不爽毫釐以意想的 象之大部,尚是舉其概要。言人於天文科不特有合 要(The Synoptic)二種精確之科增則概要之科減天 具體科含二屬一爲物質科學 (Physical Sciences) thodological") 之紀律及算學算學分支甚多統計學(Statistics) 亦其一也 (Biological Sciences) 究有機之現象披氏叉分物質 (contents of perception) 者爲具體科抽象科所包爲名學與其他方法學上 ("me-以講求區別之法式 ( modes of discrimination ) 者為抽象科以講求知覺之內容 畫見於其所著『科學文法』(Grammar of Science),者實居其一。披氏亦先立二大類, 全之事實分類與否尚未論定 微塵之助而吾人得造一概念 科爲精確 (The Precise) 及概 理之事實分類且能想吸力定 文學之大部已居精確之列氣 究無機之現象二爲生物科學

驗是已 (1)物質科學即究無機現象者披氏分之如下。

**運動表所接受於氣象界之經** 

**a.** 精 確物質科學(已約爲理想的運動者)

以 物理學 (Physics of the Ether)例 如熟光電磁、 諸學。

原子 物理學(Atomic Physics)例如理論化學光色 系分析法(Spectrum Analysis)

分子物理學(Molecular Physics)例如彈性之理聲 學結晶學 (Crystallography)

完體物理學 (Molar Physics) 例如力學行星說月

水力學 (Hydro-mechanics)例如潮之理論氣之運

動說(Kinetic Theory of Gases)

b. 概要物質科學(未約爲理想的運動者)

化學礦物學地質學地理學氣象學大地及行星統系之無機天演說。

精 的運動之原點所構成者及現象之未有此等概念的 確及概要物質科學各「與現象之已約爲概念的 模型其模型為否人以有理想 描寫者彼此相當 ...... 是故

要物質科學者不過精確物質科學之未蔵事者而 已非其性質之有異也概要科

所包之 無 他即常用之動律是已實則概要科之已精確或將 諸大類事實皆吾人所窮年矻矻求約之以簡單之公式或定律者此等定律 成精確之部份已屬不少此徵

諸化學地質學礦物學而彰彰可覩者也」

(2)生物科學即究有機現象者披氏分之如下。

生物科之第一類乃究空間之關係或生物所受於地 方之影響披氏納一科於此類、

一爲研究生類之分佈者(生物分佈學 Chorology) 一爲研究生物習慣與環境之

關係者 (生物環境學 Ecology) 【是兩科者實佔昔 之所謂自然歷史 ( Natural

History)之大部厂披氏此處分類不免過於膠問以 動物行動之特性非其空間之

關係也明甚」生物科之第二類講求時間之次第卽、 爲生長講求非循環之長成者、 究生長變化之事非循環之變

爲歷史講求循環之生長者爲狹義之生物學「此處 態爲天演、(植物動物與人之天演)循環之變態則 似义膠執太過自吾人觀之種

族天演之樞機爲因於種變選擇之變形 (transforma tion thhrough variation and

selection)個 體天演之 樞機爲闢翕 (differentiation and integration) 二者殆非可

拉 雜納 諸 生長概念之中者也]

披氏又分生物學爲三大部 ( a) 言形式 (form) 結構 (structure) 者如形式學

(Morphology)解剖學(Anatomy)組織學(Histology) of Morals)政治學(Science of Politics)國計學(Political Economy) 法律學 (Juris-殖(reproduction)者牝牡屬性之天演遺傳性之學說及胚胎學(Embryology)是也。 靈方面研究之則有心理學心理學中討論合羣之人 (c)言機能(functions)及動作(actions)者自形體 者曰社會學德行學(Science 之類(b) 言長成 (growth)生 方面研究之則有生理學自心

prudenœ)皆社會學也 被耳生之統系(僅提要錄之)

完體物理學)及概要物質科(化學礦物學地質學地 具體科學 (一)物質科學包精確物質科 (以太物抽象科學) 名學算學統計學應用算學即抽象具體 學包分佈學環境學狹義之生物學(研究結構之學。 理學原子物理學分子物理學、二類間之連環。 研究長成生殖之學研究機能 理學氣象學等) (二)生物科

之學)心理學社會學及歷史(排包各有機物及人 類之天演而研究之)

生物物理學。 披氏叉欲於其科學目次上增設一門、 為物質科生物科之聯鎖而錫

爭端。 明、以 生 於 卽 物 是 披氏 物 而 理 亦自謂 科 學 學分 (Bio-physics) 之名此 類之 此 科 問 『在今日 題 愈不 似 科 尙 特能 矣。 未 、
甚
發
達
し 誘發舌人之與趣蓋雖其性質 然其意則頗足挑撥學者而起 茫 昧

容 緩

披 氏 謂 ----生命 之呈 也莫不 與感 官 EII 象 相 聯。 其印 象 **興無生物體之印象相似** 且

有 機 體 似 有 化學上: 物 理上之結 構 興 無機之結構 比舍複雜之差外無他 別者。

物其作 機 惟 體之 吾人之感想有未敢苟同 長成 用 通 無 與活動發育 生物之運動判然不同此 興演進非物質 者以謂複雜 則研究生物 科學之解釋 之差度中有種類 者所當. 公式所能描寫。生類爲 之別存焉惟有此別故有 知 者也披氏復云。 歷 史之

المسيب 調調 孔 N 以機械之名加諸生體之原點 也其義每游移無定義 既未確則生命之爲

機械非 吾 經 人今日所能斷言 験者從 不能寫 是固 其全必能寫 然矣然 其一 物 理 部能力不滅之說其例之尤著者也事 學 之 槪 説、 問有足 以描寫吾 人所接受

實 如 蓋 無可

披 氏所云與夫生體 有 物 理 化學變象可以理化公式 表之之事質問吾人之所共信。

生

中 物之生命動作發育演進諸現象也。 所 此等事實非生 現 卽其一例總之吾 一物所獨 入不 有。生 因有此類孤立條目之知識而得以物質科之名號寫 體 中之理化變象 如消化類可離生體而自呈試驗管

雖 然披氏以爲必立專科以施無機現象律(即物理學)於有機體之發育此科 將

明

生物學之事實(即形式學胚胎學生理學之事實)乃物理定律之實例不過前者偏

及後者統舉而己舊稱此科為 Etiology (註三) 然 Biophysics 之名似爲較宜。

惟是 Etiology 為研究有生天演之因緣 如種變遺傳選擇隔絕等之學久爲學者所

共認雖以物理律描寫天演之舉無成而此科之爲生物學之一支固自若 也。

其 披氏之意則異是以爲 理 贝 應 用算學之為 生物物理學 『以意象的單純運動解析無 (Bio-physics) ∤ 志在聯鎖 機現象之方術 物 質 生物二大 而聯鎖抽象 類 也、

具體二 科 也同。

披氏表 列其意見如下。

註三) 譯義為 「原學學」 氏分類之一斑矣。

應用算學隊(金) 抽象 科學 物理學[廣義]

(具體科學 生物學[廣義] 生物物理 學(盆聯鎖)

窮 其底蘊而後能由博返約概想一切科學公式一切 應用算學與生物物理學之爲科學三大部之兩連 自然定律為動律如海爾姆霍強也如是吾人必於斯二者盡

次(Helmholtz)之所預言然居今以言此鵠之遠哉悠 悠固無可諱

不宵唯是以吾人所知之生物物理學不過有機體各 變象之理化研究也生活機能

之未經以生物物理學名號重行描寫也生物物理學 生物長成活動發育演進諸現象(此等現象宜有特別解釋不與物理之解釋同科) 法之分析尚未能使吾人領悟

也竊謂· 生物物理學即完成而生物學或尚在萌芽亦 無不可。

巴脫 發刊 刎 克格笛斯(Patrick Geddes)教授近類分科學、 無從 稱引下列之人類學 (Anthropology) 統系爲哈屯 (A. C. 其統系精細明晰前無古人惜 Haddon)

授一九〇三年之所發刊哈氏成此得力於格氏之 未 處甚多讀者觀其統系可以窺

人種學 (Ethnology) 或稱社會學 (Sociology)		言歷史者 ("Histor- ical")	言形制者 ("Morph- ological")	言機能者 (*Phy i- logical"	言原因者 ("Actio- logical")
		考古學 (Archae- ology)	社會辨類學 (S cial Taxonomy)	生計及政治 Economics & Politics)	
		制度及工态之天演	制度及工藝之解析	職業及制度 之功用語學 (Linguistics)	制度之批評
人類學 (Anthropo- logy)	者種一關	古民學 (Paleontol- ogy of Man)	人種分類	人類環境學 (Anthrepolog- ical Ecoloay)	理論的傳演 學 (Rational Phylogeny)
	者人一隅	比較人類 胎學 Compara- tive Human Embryo- logy)	比較人類解 剖學 Comparative Human Anatomy)	比較人類生 理學 Comparative Human Physiology)	理論的發育 學 (Rational Ontogeny)
生物學 (Biology)	者權一關	古生物學 (Paleon- tology)	辨 類 學 (Taxonomy)	環境學 (Ecology)	理論的傳演 學
	者物一關	胎 學 (Embryol- ogy)	解剖學 (Anatomy)	生理學 (Physiology)	理論的發育 學

則

不

過藝徒而

己魏爾屯教授 (W. F.

R. Weldon)

嘗

於遺傳性講說中論此意甚

晰。

嚴密科學 披 耳 生教 授 别 精 確 物質 科學 於 概要 物 質科學前者 如完 體 物 理學分

以 如 物 此 理 學、 描寫者也而概要科學之部份化爲 切 變 象可 以 意 象 的 連 動 描 寫 精 者 心後者. 確者 日 多此則吾人所已論者如化學地質之類僅一 化學地質 之類僅一部 也。 份可

至於 [嚴密科學] ("Exact Science") 之名則 其 範 圍 視所謂精確科學者爲廣凡學

科之兢兢著手於「測量」(''measure'')者皆是測量 世心理學之工夫精密者蓋幾無有然心理學之的鵠固不在以理想的運動描寫其 者兼包一切精確記錄而言近、

題材也。

吾 X 外内因維 所以 許天文爲嚴密科學而於生物 何、 則 生 遲迴猶豫 之物 是 不 己有生之物者有特操之主動 敢卽與者其故有二一自內、

體變化無常行動 由由 由己、 則 生物 m 學所鑽研 恆有幾分不 者爲 ग 有 豫 測 者在。 差者矣。 以生物學所論之現象其複雜

寶 其 過 在 外 天文而吾 Z 因、 則 人生 天 文 物 學已成老宿 知 識 之不精 而 绺、 生 有 物 學 興 之 尙 園少 爲 比 例 是已天文家譬如技師生物

其 言 曰、 驗之全 所以能 結 果而 **盡包之非僅明一曲置不相容之觀測於不顧** 體 忽視不相容之事實而不貽譏笑者由其致力 【一切經驗之最佳描寫即描寫之獨足以促 爲 所動搖者渺乎其小生物家則不然其進 悠久知矛盾發現之範圍故經 者之謂天文家物理家化學家 後來之進步者當舉所已得之 程較少其經驗中不能確定之

界城尚: 然魏 究天演諸三其事至難亦不外此例比較解剖學及生理學其所含嚴密學理久已不 爾 **甚廣漠其每發一言無不** 屯氏關於種變遺傳選擇諸理之成績已爲生 須躊躇顧慮者亦勢 之不得己也 物學各部力求精密之徵即推

少而近年生 |物測量家(Biometrician)及實驗動物學 家之所以促進天演問題使卽

嚴密之功尤非淺鮮矣。

本篇採用之分類 自吾人合前舉 分 類 諸法之長而 獻如下之統系。

( a )抽象的範式的或方法學的科學(Abstract, Formal, or Methodological Sciences) 與

否者是。 凡科學之研究推理方法供億神智之器具以資探索而驗科學描寫之實串完備 純粹物質園

算學包統計學 (Statistics)

名學 (以廣義言)

形上學 (Metaphysics)

(b)具體的描寫的或經驗的科學 (Concrete, Descriptive, or Experential Sciences)

凡科學之研究經驗之事實及由此事實所得之推論

是此類含普通或基本科學五

其特別或引伸之科則爲數甚多。

1. 五大基本科如下。

屬 (Animate Order) と と と と や 単 単

社會學

有

生

(Purely Physical Order){物理學

化學

抽象科學	† 	<del> </del>	Д	•	हा <u>त</u> । (1)	i	科		學	
	蓝	通	科	特	别	科	聯	合	科	應用科
形上學(峯極的)	( <i>li.</i>	市上台	d tir	•	重學	开究	人类	頁歷 9	九/注	政治學 内政學 (Civics) 生計學
名學	(四	) (Ç.)	里學	(A) 語 心			人类	(學		倫理學 教育學
統計學。 (Statistics)	生理 (S·	學原 neola		植原原	物學 生學	ology)		勿界:	通史	生育進種學 Eugenies) 醫藥學 森林學
		.)物:	<b>聖學</b>	測	文學 Geod 象學	• /	地位	也質學理學	史	航海學 工程學 建築學
<b>算學</b> (基本的		·) {{	と學		etros 間子化 t <b>ere</b> o	stry)	(Oce gi	洋學 ranoraph Aph 系通	Y	農學 冶金學 探礦學
			篇	幅有	限,作	萬能;	取 例	,不	克 徧	列)

社會學者究團之結構、生活長成演進之科學也。

心 理學 者究人及他 動物動作之主觀方面之科學也。 其在人類較諸他科特饒興味、

蓋 探 究之器具问 時即爲所探究之物也

生物學者究一切有機體(人類在內)之構造活動及發育演進之科學也。

物理學者以大部言則究能力(energy)變相之科學 (能力學 Energetics)也。

化學者以大部言則究各種物質及其變相化合及交 感之科學也舉其重要則分子

原子之科學也。

化學物理之領域其間實無劃然之界綫如光色系分析法 (Spectrum Analysis) 及

原子之電性構造說之類其爲是兩科之交會尤爲顯 然然物理化學之別於事良便、

或當 相 逐弗替也。

或疑 說聽其自爲確定其界匪特非今日 分立社會學於心理學等科之外於理為未安實則社會學為科方在幼穉領域 之所急亦非今日之所宜吾人靜觀其所至可

矣社會之科視羣體爲具體的有機個 體 (此等個 體 各具特性非僅其諸部份之總

和 織)政治學(要在考究國家政務) 諸科相交錯然其爲科實自有其位置功用不容 也 而以科學法研究之其勢不得不與人 類學史學生計學(要在考究實業組

强納諸他科之中也。

請舉 則 基本科之方法 引 爲 伸科之最要者可本五大基本科之別而列爲數屬於此有不可不審知者三事、 例以明之(a)生物學爲普通科。 特別科動植之種類乃其致意之處(も) 引伸科 概念以達其特別之目的人類學地質 植物或動物之種類非其所問植物學動物學、 多為複雜或會合之學兼採數 學其例也地質學合數科之所

sphere) 得以究大地之構造活動歷史彼分地爲四重大氣圜 或 海洋石圜(lithosphere)或地殼(crust)中 - 圜 (centrosphere 或 nucleus) (atmosphere) 水園 (hydro-

以是自 是已吾人倘欲立此 限者蓋寡吳特沃 (R.S. Woodward) 有言 四者爲 四特別 科亦無不可地質 學家之討論其大部爲地殼然 地質科示物質諸現象派別之

多相關 學天文物理學其所有事變結果原理爲特立爲樹 之 切也其深切著明當非他科 - 所能望舉: 物質 科之全部自物理化學以至天 淆其不粢然見例於大地息息

體差

進行 驗室 博物館以是爲巨擘矣」設亞科(Sub-science)以別於專科 (Special Science) 之實事抑或地殼代代留遺之實錄者殆未之有偉哉大塊人類所能利用之試

似亦不可少之着請以生物學明其例。

界畫 生物 括問題為事特別描 (一)基本科之別於他科也年以 明 別非其所問 學之題材爲生存之有機體、 晰之主題而又於其主題施特異之方 矣。 寫非其所務生物學考一切生物共有之現象只舉平均而言個 其觀點 題材 (subject matter) 半以觀點 (point of view) 亦異於理化學合而言之基本科者自有其 法概念者也更有進者則基本科以微

容之此 描寫及普通公式爲事徵 ( ii )生物學爲 外 欲更立專科亦無不可總 大標題位其下者 細簡單之有機 則 期便 有植物學動物學平分有機界為二而各以特 事而 體、 介動植物之間者似宜立原生學專科以

别

未事推概之先所當解答之問題乍觀若甚紛繁淆異然審度之不過四端此生物之 ( 亩) 然就生物學 本科言之已有败種 判然 各異之問 題答解之責是在亞科生物家

是已。

求之、 吾人者無不 近 有 刀也鍮子也薙 而 何 一次於 百年 於是乎 若、 分 此 生 與同 解之以 自 而蕃 構 動、 物 物 外 明 而 學 之 造 及 衍、 形 尤可 形 以 類 如 其 體 有 歷設而 式構造、 生理學。 觀 善應 來、 相 而 者 何、 而 兩 作用 較 力 其構 則 至内 見 消 也、細 何 耗、 者 者 有 天行變動之能其祕 造。 構、 若、 也。彼 猶 對 何 未 達 而 若、 嘗遠 病 種種 切 補 用 自器官而至組 稱(symmetry)及 写其不足 然後 從何而來由 則 Z 複、 之 刀(microtome)也定形料(fixative)也着色也凡可 而死亡、 題殊 離。 間 問 組 合之 其 題、 題。 進 擴 寫 <del>--</del> 以 後 此 其 也 而 形 皆语 知 兄其運行是有機 爲 獺 織 毎 柳 機何在乎此則 制、 其難 大鉤 亦 理 內 爲 道而有今狀、 (tissues)皿 之 部 機 驅 人 矣 此物· 建築 構。 而 並 所當 所應有而 彌深而 駕、互 而 何 此 問 若平斯 相策 吾 Z 則 組 者 也。然 織 勢 體 爲 形 自 人之首務己。欲答 之所不 式學亞 體 者 功 勵 IIII 能爲作 問 M 如 如 而 全 也、若 何 何、 粘 主要則不 細 而感 益 科 各 胞、 可 用。前 部 縅 **甚簡易然進而** 求 無 Z 覺、而 原 者 如 微 精。 在 鏡 者 蓋 料 仰、 此 是生物 以少助 此 孤立 也解 連 相 **Jiy** 其 徵 類 止 埒。 矣。 動、 諸

間

物

最

自

而

時

科

之必當

攜

手同

比

物

此

志

上舉之第四問

雖 IE 解 如 理 學 拆 形 者究有 諦 定 觀、 學 Ż 無 討論 機 由 行、 覩 體 靜 作 其 機構。 用 止 方面、 之科 不 學也生理 知 有 也。 其結構則 事 於 形式 學 雖 結 討 深思窮 論 構。 於 動 此 植 索不能識其功能生理形制兩 有錶焉不知其諸部之運用、 之活動方面有事於習慣功能、 則

官次而 以生 構成之密網機 一科之進 一物爲 構 程有 成 有某種習慣 器 則 官之組織次而構成 相 以 準 爲 之平行焉。形式 細 之個體而研究之繼 胞之團 體、 組 而 學者之研究始於有機物完體之形式次而各器 以 織 生質 之細 則 胞終至 之旋渦 以爲 各官構成之機器繼則以爲組 終 生質本體之構造生理家始 焉。

織

則

演 類 三、何 學 或演育之研究 Z 自而 歷 Phylogeny) 史 見 來 之問 諸瘞藏隆古 也(言 則有 題自達爾文以來累經探討日進有功是生物者如何而成今狀乎、 題實含二事。 演育 之殭石 個 學 體 探究 之 (Geneology) 發達者爲發育學 者 個 則 寫 體 之發  $\vec{T}\vec{i}$ 生 達 以 物 學(Paleontology)以二者之均為 爲二者之共名於事爲 則 寫 0n胚胎學 (Embryology)探究 togeny言生類之演進者爲傳 便。 歷 生

何 何 物爲 而 能 天演首起之因何物引之而進乎進化之原料卽所謂種變 (wariation) 者如 於京垓年代之中永求效用乎體合日進變異無窮此原料者何道而起適宜

之形式與功用乎此類問題之答案樹原因學 (Actiology) 之基矣。

如是則生物學之首要亞科有四。

生理學究動的關係為習慣與機能之學形式學究靜的關係為形式與結構之學。

演育學究個體之生成(胚胎學)或究古石所留之生類史蹟 (古生物學)

原因學究生類演進之各因。

此 為 便事計則宜存應用科學之名以爲專科之某部直接施諸美術技藝者之稱號例 類亞科亦為動 物學植物學等專科之方法自無待

言。

合於科 如 醫學 學不讓他科其合之之度與其所得於解剖 (Medical Science) 者應用科學之 對於治療 生 術為 理 化 精密經營者也醫學之有 學諸科之基礎之堅脆及

其自身之科學的精勤爲差然卽篤好醫學之士未嘗 謂其學之職志爲欲於其所本

科而有所增益也雖間有驚人之增益要爲偶然非 其本務斯其所以當應用科

學

之稱也。

農學 (Agricultural Science) 亦爲 應用科學之 明例。 農學之布置以耕種園藝畜牧

等爲務其有科學之性質抑可有此性質亦不下於他 科其所得於化學植物學 動

然謂農學欲於其所本諸科有附益雖篤奉是學之士 學地質學生物學之基愈固其自身之科學的探討愈 不敢作是言也雖報本之事已 勤則其有科學之性質也關甚。

肇 其端然 非 其 夙 心 也。

外此可舉之例倘多教育學工程科介於普通科特別科(通稱純粹科學 Pure sci-

ence)與方術技藝之間均爲應用科學其彰彰可覩 之特性則二者各含大部 知

布置精微以備實用是己。

言之冗長若此然此事自具真實之趣味請得而 分類科學之興趣 或者必以爲 類分科學實文學院內之問題本書篇幅未限不宜 略陳之。

(e) 採用何種分類殆與宏旨無關所不可忽者乃在胸中必有一種分類足利吾事

算學之側而居

深意之所

手民之偶誤而然

者耳藏弄智識井乎有條則 圖系燦若列眉則與得哲家石 (Philosopher's Stone) 無異有此圖系以示各種知 相互關係而驗其自完一貫與否斯知識之功用加宏柏拉圖(Plato)謂真愛學問 思 想易於明晰然分類之 用不止於是使心目中之智 識

者必以其題之全局為事洵吾人所當点佩勿忘者矣。

惟 實自成一系哲學生物學心理學之爲自主抑爲附庸 德  $\widehat{b}$ 物論 (Materialism) 難題之論定皆見於 )或爲生物學之一部(披耳生)、彼此取舍之間而 類分 科學之第二大用則引起最大最深之問題是己吾人不能不認類分之法 抽象科之位也實吾人 類分之界綫社會學之列爲普通科(孔 在非 種種之差異生焉玄學之列於 之斷案生力說 (Vitalism) 與 也。

起。 使吾人深 以處材之 此其咎 察科學分類 範疇 (categories)之有異兩 坐 設 會 各 科所以 各法 之所以 成立之方蓋 互相衝突將見其 科之材料可同、 科 學之界域、 不问者乃在其所赴之的鵠基 不在其取材之不同而在其 由欲畫一定之分野 所 而

本之概念方法之條目耳。

學家或彈 不 學 於 盐 有 無 沚 以 事 所 P 例 於有 貢 學、而 明之人 畢生之力以窮探之然其目 獻。 筋 機 屬 體、 肉 於 種 收縮 而 生 E. 其 物 者 收穫 時 學心理學家或篤專於貓 或 窮 **所起之電力變化** 毎爲 數年 物 之 理學之所專 力以 的 在 研 於 物 究一 化 理 學之 流生 或矻 狗之 特 别 發明生物學問題未嘗致意 物學則無與花中含香之 矻窮年以探討之然彼 之挈 研究然其結果每於真正 制然其所獲之果 雖 每不 質化 無 生

也。

時

物

屬

雖討論 然 學均 近 科 **桑科學之相關** 秩序之 之 合 科 丽 爲 學會通也其蘄 成 一種 異其書演講 大難 真理之完體。 訓 題日趨 練之各 條分 異 嚮莫不 明瞭 (其師試) 科 部、 縷 科之 一種方術 析之事終而羣 **示** 在是矣請 相 驗異其居然 劑愈 日解决者蓋 Z 異例其 殷、 得 則 科 從 其 此特為 ---各 價值愈峻哲家石也學典也大學也最 此 致 貫 觀點 難題或永無解决之日也)而已羣 力 之理 雖 便 一審諦之。 殊而赴的則一此的無他使自 見吾人於此大有快慰之情。 事計而已若究其極則凡百科

則 此 吾 生體之爲一也官骸 人 之 想 生生 物 Mi 歷 雖 歴 多而身驅 Æ 目 也重要之印 則一動作雖繁而生命則一若發育若長成若 象瞭然 於心中者有數事焉其第一事

變異若活動皆一體之作 化學物理乃至心 理學等之題目然 用 而已由 使各 是觀之此生物雖 科 探 究 之結 應爲解剖生理胚胎諸科與夫 果未通此物爲一之事實未晰、 也。

其第二事則吾人不能孤懸此生物而研究之是已彼 則 對 於 此 物之科學的真理無由知此 則吾 人所敢 斷 言者 與無生之環境有不解之 緣、

而

义於多數他生物之生活有所援繫則欲知其真相不可不究 而有成非多數科學之交會不可衆科近於絕對完全之程度視其會通之深淺爲 其與 他 物之關聯の 爲 此 差

脸 <del>拟之陽</del> 彼之爲 其第三事則過吾前之生物實維歷史上之大觀是已彼蓋洪荒之苗裔自京垓 矣。 以還若機械 物、非 光 煙 的著 霧 如 風 典 化學的若物質的若生活 禮 霜雨露皆其所取 **隊裏之行** 人可於矩 精者矣是故 火 的是恆河 明滅 欲 中 知 考 其情 其情狀非統一羣科不爲功蓋 沙數之因合而委爲今形億 狀者而實互古不息之質

年

代

循 一旋渦也總是三者而觀之則羣科之聯合愈密斯 環系中之 物 而 現相 爲 個 體 者 也今古相承不 斷流注時譬流 其有當於科學之旨趣也彌深。 川而彼流 川 上

**磷誰能不察其所載之寓公而洞見坤輿之情狀乎。** 物相牽亦如綱目,非合羣科、莫能明其理也。大塊之上、野馬塵埃、皆生氣之所吹嘘磅 理萬有莫不同而於物之貴者爲尤易見於人固爲最甚然卽就無生之物言之衆

頗有篤於墨守之教育家謂地理學不能 試 學物理植物動物氣象地理諸家之力不爲功各科學相須之殷也如是夫。 取 海中有機體之生理學及應用其學之漁業改良 自成一科不 言之欲探此題之底蘊非合化

容誠當然此正爲其科之特色蓋各種交相 因斥地理之不中教科此其持論殆坐不思夫謂地理 人之純智的 世界觀實以科學的姱修為根據各種 爲用之訓 練其會通之效見於此學 學爲交割多數他園之園其形 過集合數科應特別之用而已。

深則其 通 心靈而 觀 爲 H 所養成之世界觀愈貴太陽之耀非一線之光 爲一其所以名垂不朽者非無因 和』sanity)亦非一科之學所能造苟特 (Goethe) 之眼光鑄物理生物地 **所能成通達之觀** 科學訓練之取材愈博相 音 人謂 得 此 愈

專攻力學之士取比較心理學而讀之以領受新印 象而其素抱之自然界觀不爲

諸

而覩穹蒼之全體乎。

還元忽而加水分析(hydrolysis)忽而酸酵凡此種種 化學之有造於生理吾人之所熟知也一身之中含無 變化之如何相濟如 **败之化學作用若者養化若者** 何指 揮、

卽

爲生機之特性使無化學又安能見之若此真切乎然 亦有施於化學梅約(Mayow)之發見養氣(1764)先化學者之分離養氣也百年即 化學之助生理固矣而生理要

其例矣。

吾人所當見之深切著明者無他同一現象可供數科 一朵薔薇而化學物理生理心理之問題皆於是在。 吾人特爲 之研究而無思出其位之處是 理事業之殊式而已。 四科方術器具公式

不同、 綜要 實用上之利益實多類分之大界綫每隨吾人之科學 故分立以便人事耳若言其實則四科者不過同 類分科學以其條目言之直可各行其便惟心 的或哲理的見解而轉移。 中有一種 明晰之 知 、識圖系則 如生

一窮

其相

劑相維之多

爲會極學 術 質 然各科之價值與其進程不能不隨 別科)如植物學動物學之類引伸科頗有集數科以 小厂, 物學之獨立心 理學、日 學地理學其顯例也普通或特別科之某部直接謀 技藝者則立應用科之名以表之於事爲便 Fil 大類前者專言方法而後者 與占 生物學、一 社會學五 通 具體 理學之與生理學分離之 科(亦可稱經驗科或描寫科)有五。 科之內各有亞科生物學之分爲 原因學是爲其例依普通科而起 則以經 驗之事實爲題。 類是已入手 雖 自然 寡爲變則學者之公言也。 科學 人生之發育演進而有事 **究一題具錯綜會合之** 者為多數之引伸科 (或 形式學生理學演育學( 抽 之 日化學日物理學日生物學日 始似宜 象科中算學爲植基而玄學 爲一爲多今茲 先立抽象科具體 份無定論。 性 於美 者。 刨 稱特

地

胚

科

## 第四編 研究與發明

發明與研究(註一) 任鴻

爲人之具矣然則發明之爲重不於此可見耶。 程度若何蓋無日不在進化之中。其無日不在進化之 極至養生送死繇俗交易之事莫不大備燦然爲近世 舒知器具之爲用而人類遂首出於庶物繼茲以往由、 穴也爲之宮室以安之險阻也爲之舟車以通之鮮食 窅矣不可稽矣然而富媼之所蘊藏石史之所昭示莫 進化程度之深淺特此發明多寡之表徵而已發明 類之所以進化由僿野而文明者其必由於發明乎。 明絕則進化或幾乎息而失所以也,以其無日不有發明之事所也,以其無日不有發明之事所也之, 而 不 荒 石 代 器 有 古 以樹蓺結繩 而 其發明之事蓋自靈 無 史以前、 銅 鐵、 易皮革以冠裳巢 人禽 而 易以書契。 蜕化 明 之 迹、

上古發明之所由起解之者不出二途其一謂草味之 (註一)見民國八年『科學』第四卷第一期 世渾渾噩噩有天縱之聖者

耜、

繋

者。蓋 實可 神 揉 也其二則以爲 利 有 沃 而 焚之。此 豢 木爲耒舟楫弧矢衣服宮室重門擊析之制作所謂 便。 明 力 田 庖犧神 以備 獨運左執造化之橐籥右 中發明 風、 第二 狙者家燬於火羣 如 斯 有以 甄克思作 (A. 雖寫言 物 說、 農黃帝堯舜之王天下而 之最要者、 製器以爲民用、 發 成其播種待穫之觀念而蘭 ば 大凡發明之事皆 明之事不 Wallace) 政治小史(註三) 謂 是 以 約得十二日鐵道也汽船也電 代 狙殲焉其子偶 表偶 作『奇』 ग 固首 祉 開 然 以 渾沌 發見 得之偶然創作者特利 出庶物之聖 為 異 世紀 常。 原人之識樹蓺乃由前歲遺種於地發榮滋長、 推 説之 之竅奧而正德 探燼餘因識燒狙味他 則發 本 姆 明之寥寥、 一大意矣由等 其觀象畫 (Lamb) 亦言中國 (The人所有事而非凡民 Wonderful卦作結 第一說、 利 與人 信也電話也自來火 一天相下 用 用當前之經驗、 厚生之事 類 Century) 日欲食 繩 發明 進 民作之 而 人唯 化之 所 爲 之 得幾焉。 於是 事不 網 狙則築室聚 知食生狙厥後 遲遲無足怪 君、作 以開 罘、 嘗 出焉。 断木 可視 柴也煤气 歴 此一 後 之 數十 此之 爲 易 師 以

結

狙

也。

說

(註二)即嚴譯之一社會通詮

紀

也。

術 護而 若然者非今人之智笑過前人亦非今人承天眷佑所遇之幸追獨夥蓋有其發明之 其事 間 燈 紀 九 爲發明之術者何日研究是矣執環樞以 也這燈 之所發明遠跨乎有足以來數千年而上之則固事 字也、 則名所奪意存乎軒輊而蔽中乎權量取舍慮未協 111 無 之新奇如文字印機之效用豈自來火煤气燈照 紀 如 以前 加 何者也(如前人所用色料無過十數近自人造色料發明乃達數千百矣) 以饒近發明之蒸汽機 也照象也留 得重要之發 聲機 明 也倫 凡五日望遠鏡也印字機 得 與气壓計而七沃氏 根 射 綫也光系分 臨無窮而後造物祕藏之與欲遯而不得 實之不可掩者雖欲爲前人曲 也蓋語發明之輕重不當專取。 類所可同日而語耶然近百年 於十九世紀則多所子於前世 也指南針也亞刺伯數字也拼 析術也麻醉藥也防腐劑也十

以供 现 類 象二日真理之傳播者普 幸福 人生之需求是三者其有造於人類之幸福同而 之增進必有 待於三類人之力三類 及 智 識 於 畴 衆三日真理 者何二 取程各殊有第一類人以爲之 日真理之發見者研究天然 之應用者發明製造 之 新 法 界

之

前。 收 爲 物 科 類 mi 學之 發 質 後 人 上之 明 則 第二三類 研 蓽 (invention)發 便利細 究、 路 其 藍 縷 人 别 有 的 以 之、 Æ 啓 所 屬 見興發明 腔 據 Ш 第一 以立 關 林、 爲子 天 類 然 **]** 之 壁 爲 孫 者、 用不同、 胍 町 生 之 與。 聚 開 稱 Z 之 創 為發見 其 地。 草 有 **工藝之研究其目的在駕馭天然** 故 昧、 待 研 第 於研究又同也。 究之性質大別之又可爲二一 (discovery) 屬第二類者可稱 類 人爲新 地之發見者第二 以

爲 此 則 乙 爾。 種 發 發 明之 偶 芍 習 明 聞 然 令 乃 事皆得 其前 **4**]: 終 之 事、 無 頓見蘋果墜 望吾不! 後 卽 之偶 觀 遇 之雖 Z 亦 然、 謂 而 地而 偶 發明 將 無所用 熟 然 之事、 悟 舰 而 無 非 重 睹。 遂 其 偶 力之理瓦特見蒸 苦 然。 H 無 思力索此· 偶 何 得 Ż 然 則、 之發見不過 偶然 非 孜 者、 大誤也此念不去研究之功不至、素气重量蓋而發明汽機故事以 孜兀兀好學不倦之士斷不克 特所謂偶然者亦一時驚異 气動壼蓋而發明汽機故事、 過 如 抽 絲 得緒水 維得 驯、

**徴之電信之發明電信者藉電** 力 與磁 Z 作 用、 而 成記號以通意思當千八百十

種

隱

微

之

表示

而

已。將

循之以有

成、

仍有

待

於講

求。

聞者疑吾言乎吾請舉發明

之

爲

Z.

遇

於

偶

然

數

事

以

明

之。

實驗故今日 德學者高士(Gauss) 與維勃 九年厄斯台特(Oersted)方教授於科奔亥根大學 (Ampere) 於講室中以 繼之精 究其 蘊 遂 横繞地球二百五 銅線導電線下有磁針、 ·悟用電· (Weber) 乃 十周之電線皆厄斯台 力與磁石可傳消 忽自轉動由是 於戈丁恩(Gottingen)短 特偶然之發見啓之也。 息於遠方至千八百三十三年, 知電流於磁針有影響安培耳 University of Copenhagen) 距離間行電信之

瀝乃注 其二徵之膠狀炸藥之發明膠狀炸 方今最有 炸藥者常 哪培 之硝基甘油 爾(Nobel)欲有以易之久矣一日傷指因以 力 以輕石粉 之炸藥也硝基甘油, 和之俾 瓶 中硝基甘油得溶 成問 質。 爲 藥者, 然 炸 輕石 藥中之要品顧 棉 用 粉爲 可溶棉 卽 凝成膏。 非 燃 和 於是 溶棉敷傷處旣視瓶中猶有 **質大足減殺爆發力瑞典化學** 其物爲液體不便取攜曩日造 以硝基甘油 (Nitroglycerine) 哪培爾大驚以爲此 

餘

題

損 之答解在是矣蓋溶棉 其爆發力且足增之而又能達變流爲凝之目的哪 即無煙 火藥之溶於酒精以色 培爾盆 合劑者與硝基甘油合不唯 加研究遂成膠狀炸藥 無

之發明溯其原因亦得之偶爾而已。

偶

也。

焼之以得 質能發 浸棉布、 也煤气 其二。徵之煤气燈罩之發明燃煤气於空气之中其焰 兢 气 在化學大師里比希 (Liebig) 試 燈 雄於市矣大凡焰 罩 燈罩之構造即在以稀金屬針(Th) 與鍶(Ce) 光最强何術能保持燼餘 納之焰中乃大發奇光且 未發明以前煤气燈幾有被逐於電燈之勢發 此稀 金 屆之養化物爲 之火光以有 驗室 間 使歷久遠此卽現今 煤气焰中之鹽光體 棉質焚去 體質點在焰中蒸至 th 研 丽 究稀金屬也一日以針與鍶之鹽類溶液 針質不 之硝 明之後煤气工業乃復興電 通用煤气燈罩之起源而亦得 毁其光因得永久於是進研何 而已當威斯拔赫 (Welsbach) 不明不適於暗室之燭故當煤 白熟故此習化學者所 酸鹽溶液浸之棉 綗 中而 習 知

是三者之發見雖若 吾於千百發 之三君者皆碩學者宿精研不 知幾何於千百試驗中而得一二意外之結果與其謂之天幸吾甯歸之人力(二) 然 省 明 中, 而獨 出 於 舉是三者以其 偶然乎吾人 - 倦當其發 所不 物 爲 五 वि 明未至以前耗送於試驗室中之光陰已 人所習 不知者(一)厄斯台特哪培爾威斯拔 見且甚爲重於工業界故也。

抑

發 發明之出於偶然者旣有 耶。 煤气燈罩 無偶然卽此偶然者乃亦勤苦之結果吾人言發明而不先言研究豈得謂之知本者 之勢而不得 之研究則電信無 由 發明以至成功其所經之程途又幾何有厄斯台特 仍不過學者之夢想由後之成功以觀前之 所培養灌溉、 由成有 如是矣其不出於偶然者則 則句萌無由達而枝葉更無論矣是故發見有偶然, 哪培爾威斯 拔赫 之發見而 之發見而 無後 發明醫猶豫章種子雖具參天 此之研究則 無安培耳高士維 廖 狀

间

發

明

己

炸

樂

與

勃

中 之理以得機械的糾正之術而大海乃非迷途且夫言 不能 火之性質而後據銅絲傳 所有事而側身科學之林者所不可不勉者也發明之 知之事實以測未來之結果然別應用科學之智識以 指南針失其用、 終其物略而言之則有如兌維(Davy)之發明 則有喬治 熟之理以成安全燈之製造 (Sir George) 與愷爾文 舟以鐵 安全燈、 發明於近世其足以激發吾 屬於茲類者其事至夥、 達所蘄嚮之目的乃真發 何如科學之最大職任在據 (Lord Kelvin) 算明 鐵足 先研究礦穴中气 以影響磁石、 磁 力 細 體著 相 M 明家 數

舟

消

發明輩 Crookes) 發表其食麥問題之論也歷指五十年後世界人口之增加與所須於食麥 之神志者孰有如固定空中硝素之法也耶方一八九九年克絡克斯 (Sir 斯於是為之言曰發明 缺而食麥之出產減以減縮之麥產供方增之人口欲人類之免於餓莩難矣克絡克 之量而惴惴然於智利 土成邱以其日增不止也啓之關之其術彌廣鑽之剔之其蘊彌彰發宏光大日進無所不能成者以十人百人乃至于萬人爲之泰山之溜穿石以其日滴不已也淤流之 供矣凡若此類皆先具其意乃進而求達此之術此術 有事也(註三)克氏此說出大驚當世學者其熟心者 事實而定解決實際 累而成發明何 出問定硝素之事已成工業上之成事歐洲交戰各國且賴以給軍事製造之 獨不然一年所不能成者以十年二 問題之法是矣雖繁難之業或非一蹴 硝石之垂盡智利硝石者種麥必須之肥料也硝石乏則肥料 固定空中硝素之法以拯世 界人類 乃從事於固定硝素之 十年乃至百年之時間爲之一人 無他即由科學律例據己 於餓莩此當今化學家所 所幾然凡事皆由漸次積 一研究今則 William 知

(註三)參觀民國五年「科學」第三卷第六期「空氣中硝素之固定法」

材

生。

·此輩·

大

多聰明

才俊之士於畢業後復求深造立於某教師

捐導之下而研

物 用 攸 賴、 世 運文明。 其 斯 爲 研 究 之 功、而 發 明 之 賜

簽 是有 明 有 称 組 織之法 於 研 究、 在研 而 研 究 究 之方法、 义 有 待 非 於 類一<br />
一<br />
日<br />
學校之<br />
研<br />
究<br />
科<br />
二<br />
日<br />
政<br />
府<br />
建<br />
立<br />
之 本篇 歴 久之 所 欲 積 及 力。 也、 然 研究之 則 研 究 組 將 織、可 由 何 術 得 以繼 而 略 言之。 局 續 不

製造家之試驗場茲請依次道其大概而各舉一二例以 爲 四 所、三

矣顧其 一、大學及專門學校之研究科。 成 效之著否亦視 究 其 行 其 組 織之當否而異凡學校中之研究可分爲二 學校者學術之府而智識之源研究之行於學校久 者專門名家於其本科問 凸堅 類。

其名 畢 (1)純粹 師。蓋 達、 教師 圃 鑽 刑 研 其 的科學研 多 之能 不 所 復 長 义嘗 以 3 任 寫 講 爲 他 授之 人 人 所 所 之也以(a)教師。 不能爲之事、 事, 共見者也故 而 致 其全 力 研 自 教師 於某 學 究之業是其專職現今最進步之大 問 經 問 濟 題之 上言之固應 研 究或為 他學者研究 如是也( b ) 垂

使此 名之各校义莫不有之則彼邦獎學之盛可以見矣赫胥 得餼友費凡三十九支費凡二十三萬餘 項助費專爲 十萬巨金發見一法勒第置之高明之地位使盡其所長則所獲必且倍蓰』 古學三文學三其餘 由公家年出經費者有由 某業於學術上之貢獻最爲有望方今有名大學皆於此等學生有特別助貲之 等有望之才不至以無資輟業所謂餼友 研究某項人才之用他項無得 無所專屬凡二十四。 私家捐 款若干存校 金。 此特其一院 以類分之 越 取一舉 費 (Fe 中用其利子者捐款之人并得指定 其例美國 llowship) 者是也助貲之法、 耳其他各院莫不有之其他 科學三政治四教育一音樂 黎有言、 <del>السنة</del> 哈佛大學文藝一院、 無 論 何 國、 諒 苟 哉 能 有 費

特別助費此種辦法在實業界程度已高知學術研究 於學者之本意或出於實業家之囑託故其教師或同 间 (2)工業上之研究其行之也或以教師或以學生與 屢見不一見者也(參觀下節私家建設之研究所) 上無 時爲實業家之雇傭學生或受 於增進實業之效率爲必要時、 異唯其研究之問題或出

略舉其 奥義。 科、 學 之可分為三日日常科學事業日特 政之煩苛其中 此等局所於美國 二政府 日州交科日家計科日道路及鄕野工程科日市場及鄕市組織科全部事業大別 日土壤科日生物調督 例、 府 建設之局所。 如農 欲 爲 林 央各 之增進事業整齊 部 爲 最盛蓋其 部 分 科凡十七日部長事務科日畜產科、 之某某與其謂 近 代社會進化山 科、 日 國 家別暇、 度支科、日出 法 別研究日教育事 制 則 之行政機關、 財力充裕而 不 林處澤兵農工商之事莫不各有其專門 得 版科日 不有 特設之局所以從事科學之研 無 簡調 業凡農業上改良之事莫不驗 收穫概算科日圖書科日气候 中央政府又能 日林政 之科學研究所之 科日林産 脱然於地 科日 爲 確 方

行

化

保管各標準度量并以科學的研究保持其常

值。

次言其標準局 (Bureau of Standard)標準局之職志

年之用費凡二六六五〇〇〇〇美金用人一萬五千、

其從事科學研究者約二千云。

農夫之師資矣此部一九一五

之於實習場而後布之於大衆蓋官署也而不啻全國

)比較各 州各市所製之度量而正 其差謬凡用 於商工業及學術上者皆及之

- 3)製定新標準以應科學與工業進步之需。
- 4)定量物之器 以爲製造者法使校正 其出品并 使用物者本之以爲較量。
- <u>5</u> 納 於標準問題之專門研究。
- 用人凡四百其中約四之三皆科學專家其常年用費 局 100000元設備費四二五00元也此局 中分科凡七一衡量一熟及熟量三電力四 (6)测定物質之物理的常值及常性。 化 學五 於學術發達有益者也。 之效果一足以助工業之進行、 約六二五〇〇〇元其建築費 建築物料六工程研究七冶金。
- 以中央政府之機關而從事於學術之研究者尚有如 共衞生局 (Public Health Service) 本篇限於篇幅不 家事業者則有斯密生學社 (Smithsonian Institution )。此社以英人斯密生(James 礦務局(Bureau of Mines)公 及備詳其非行政機關而爲公

一足以輔學校之講求三可以爲公私機關之顧問皆

Smithson)之遺產爲之基而美國國家撥公帑助之以 供其建設其社之目的有二。

增進智識其行之之術亦有二。

- a 置重獎以 勵新理之研究
- b 劃進款之一部 以供研究之 用。
- )普及智識其行之之法爲刊布書報其出版物凡一 ( a)年報以表科學之進步。

類。

- ( b )專報以發表專門著作。

(c)雜 之。 報脊萃各重要科學上之著作探險家之報告與其他重要書目而刊

母而此社於气象與飛機事業之開創、 益事業學術機關如 此社事業所及又不僅學室之研究與文字之傳布已也方今美都華盛 博物院美術館動物園气象台飛機試驗塲等茲不以此社為之 厥績尤 偉。 頓所有: 之公

美亦復指不勝屈今舉其一二以代表之。 三私家建設之研究所。 研究所之由於私家建設者如英之皇家學社份矣求之於

1.卡内那研究 (Carnegie Institute)。此所為美國鋼鐵大王卡內祁所叛建其捐

植物研究股成

勸 款 研 凡美金二千二百萬年可 究 與發明以謀 人羣之進步其達此目 生息 一百 十萬此社之 的 Z 衕 目 有 三(一)所內自立之研究以行的就其註册所言者日將以獎

(一)二所得之結果并刊行不經見之書籍全所 研究之遠 大者(二)所外研究之資助以行 研究之 組 簡 織、 易者(三)出版事業以發表 可略分爲四部(一)管理部(二)

1)實驗生物股成於一 九〇三年。

出版部(三)研究

部(四)所

外研究

部其研究部

內容、

博大繁頤部中分股凡十一。

3 胎形學股成於一九一四年。 於一九〇五年。

4

5 ) 營養試驗室始於一九〇三年在波斯頓之試海中生物股成於一九〇三年。 室成於一九〇八年呼吸熟量、

計、 即此試驗室有名器具也。

训 之測驗始興陸地無異。 磁力股成於一九〇四年一九〇九年無磁舟名卡列基者成而海上磁性

世 研 質 究礦 試 質且令 驗室成於一九〇 礦質在高溫高 四 年。 壓下 二九 〇七 興 地 球初成· 年、 特 別 試 之 狀相等以 室 成備 諸 版 化 地 學 売生成之情 物 理器 具 以

8 )赤道 天 文股以 測 南半 球

星象。

現。

 $\widehat{10}$ 9 )威 )生計社 树 遜 太陽 會學 股。 觀 象台。

以上皆 (11)歷史研究股搜索 所 八人一种究山。 所 歷 外之研 史 祕 傳旁及 究則 有所 各 國 謂 寶書與目錄 所外 研 八共任一事年資若干有時竟與研究員之設於所欲研究之事擇日錄刊布之以爲私家研究之事 助。

擇

他處之能 者使之從事其 X 败 政 獨任一人或同 數人 興

學校 之延聘教 、授無異其 年 限 亦 無一定。

究

商 以管 列 業 基 1|1 理 研 人一為 部主之管 究 所 Ż 财 科 理 F. 政、 家董 部 以 之組織、 黄 事 事 年 以 + 會一次以定進行之計 所長部長書記及其 人主之三分董事之 選及財 外 Hi. 人董事 政 法 豫算。 團 會議時、 中 人 平 出之、一 時 所 H 所 内 長 爲 事

報告其意見以定進行之方計焉。

研究其問題去研究所須由所供之研究所得之結果、 出 Fellowship System)。何謂工業餼友制今使有人於此、 未解决之問題(二)養成研究之人才其組織之特點、 2. 梅 之一部亦私立研究所之一而 金若干於是所以爲餼食一人或數人之資此研究 倫工業研 究所 (Mellon Institute of Industrial R 其用 意 及 組 織爲尤善。 د ( esearch 在所 所則 其 剘 於某種工業問題須待研究乃 歸 目的有二(一)研究工業上 諸 用其資為擇相當之人以 謂工業餼友制(Industrial 出資者。 是所 爲 辟次堡大學

所中之餼友凡兩種一為單一為衆單者一人作一 人合作一事其首者對於研究所負責任其行事次第、所中之餼友凡兩種一爲單一爲衆單者一人作一事、 在畢業院才能 昭著之人使任其事其 人 、既受任 則 往 自 出資 問 對 題 於研究所負責任衆者 (者之工) 至研究 場寬以 所主者 時日、 則 擇

以

數

行之以所得結果上之研究所長如所長以所得有商業 書報觀前 問題之要點 人 於 此 且. 問 使與工場情形相悉熟。 題 有所研究否旣盡 新法 搜討之功、乃 成時不 出自 至有杆 之價值乃於附近設一小 研究之 格之 術於 患既 乃返 試 驗 所、 室 中 工 温

(一)屬於出資者(a)得研究所器備圖書之便以小資而取巨效(b)得所中教師 之指導而收專門人才之用。

(二) 屬於研究者( a )得以科學方法研究工業問題( b )研究之後卽見實行( c ) 青年寒峻得因實際之研究而自成實業家。

(三)屬於學校者得多數專門人才聚於一堂而研究各種問題求精之學風不期而

滕去年澳洲政府調查報告(註四) (四)屬於有衆者研究所得之結果以特別規定得公 此制施行以來不過五年製造家之以問題來求解 佈之永爲公共產業。

註 四) Memorandumon the Organization of Scientific Research Institutions in U.S. A.,

by Austral a Science and Industry Commonwealth Advisory Council, 1914-15-16 本概分

據引之。

時時 决者凡四十七置餼友凡一百有五出銓共三十六萬元而所中所費亦十七萬五千 名專家主其事德之 Badish Soda Fablik 公司以製造人造靛著名於世乃得之二 元問題之得固滿解決者凡百分之七十所發明之新 Co., The Vacuum Oil Co., The American Rolling Mills, The National Cash Register Powder Co., The Edison Co., The Westhouse Electric Co., The Pennsylvania Raisway General Electric Co., The Eastman Kodak Co., The H.K. Mulford Co., The Dupont (華) 已道及之矣美國大工廠之設有試驗場者凡五 四製造家之試驗場, 十年之研究近久以發明固定確素及合成安摩尼亞法為學界所稱道吾前作他論 以改良為務欲圖改良則研究其首務矣各國大製造家皆自設研究所而延有 以近世進步之速競爭之烈業製造者勢不能故步自封而必 法用於製造上者不下二十云。 十家(註四) 其最著者如 The

凡製造家之設試驗場其目的不出下列三者(一)以分析法定所用物質之成分因 (註五)參觀民國五年[科學]第三卷第六期

( a)純粹科學上之研究無一

定目

的

者。

驗室之

職務有爲

本(三)研究科學上根本問題之與工業有關者蓋工。 之發達也今舉一二以見例。 操縱製造之方法(二)以工業的試驗求改良製 造方 業之進步必有待於科學智 法 興出產、 以 減少 製 造 之

學部又分 由 部以行製造新器之試驗一爲科學部、 1. The Eastman Kodak Co. 以造照象器具著名者也。 各科 學雜誌公世於製造學術兩有裨也。 溷液化學無機化學有機化學物理原色照 順專由 學理 象分光鏡等科其所得結果、 其 研究用於製造上之物質其科 研 究所約分兩部一爲 製造

研究者 得 物理 CJ • 根射 The 試 約二百人試驗室散在各地分分析化學物理 線應用絕緣質試驗炭素刷 驗研究所迄今設備之費逾五十萬元而常年 General Electric Co. 以製造電力機械著於 及他合金與稀金 試驗、 屬鎢硼銅等元質之試 經費亦二十餘萬元。 世自一九〇一年即 分光鏡試 、験電燈 所 組 、驗等試 試 中 総 驗、 從 化 倫 學

用

金屬線以代炭線又為真空爐

中

盲

熱研究之結果。

又倫

得根射線管之製造此公

b 改良製造方法及所用 物質者。

c)發見特須之 物品 者。

(a)用 研究室所得之結果以製造商品者。

中實以硝气非 此其大較也此公司之新發明得於純粹科學之研究 如 從前之真空乃研究細 線失熱定律 者為多如近今行用之電燈線、 與鵭質蒸發之結果電燈 線之

司 之宗匠碩師亦居 亦多所發明其傭爲 其中。 研究者大概大學專門學校之 如是公司者豈得但以製造家 畢業生一二化學物理學界 目之哉蓋技也而進於道矣。 中

ul 上所 見其發明之 徵引特為每 衆進步之速义不得委為天之降才爾 類見其例而已 累臢連篇 更僕未 盡則他國 殊明矣吾國近年以來震驚 科學研究之盛亦大 於

少少加 他 人學問文物之盛欲急起而直追之久矣願於研究 意興學已歷十年而國中無一名實相副之大 學政變多於蜩螗而國家 之事業與研究之組織、 乃未 無 嘗 納

**軌物之遠獻學子昧昧於目前而末嘗有振起新學** 之决心商家斷斷於近利而未

網過屠門者進之以肉而已世有進而結之割之者乎。 謂文明之花者究何由以產出乎當吾「科學」之初出 嘗有創製改作之遠志茫茫禹甸唯是平蕪榛莽以供 魚不如退而結網過暑門而大嚼不如退而割烹。今 作此篇亦欲為羨魚者授之以 楛窳 成規具在其則不遠藉攻玉於 也不佞嘗爲之言曰、『臨淵羨 民族之偷生苟息而已所

他山成美裘於衆腋作者之幸當無過於此者矣。

## 一發明與研究一位

任鴻雋

美國 託以行、 曩吾作「發明 或者其研究之術不同故其結 即莫不各有 關 於研究事業之組織以爲 而非研究之所以爲研究也凡孳息地球之上號 其研究之方法而 與研究。這在告人發明非倖獲之事而欲 考厥歷史其發明之數或 果 有心學術者 亦異耶不佞曩言研究而未 取法。 雖 然、 求發明 相 稱 研 倍蓰、 究 文 事 明 及乎研究之術、 或相 Z 業 者 民族、 之 注意於研究因 什伯或 組 織、 各 研 有 相干萬、 究 共 學術、 之 貽

今欲言發明與研究請先下研究及發明之定義。 買櫝還珠之誚因不揣譾陋而有此篇之作。

發 孺子舍乳而就食亦足以爲發 者、由 其所已知及其所不知由所已能 明也乎曰不然吾所謂 及其所不 能之 知不 調 知 能不 也。 知 能、 興 能 就 人 範 類 圍 莊 知日 能 廣、 之 則

全量言之也於人 類智能之全量有所增益者始得謂 之發明據 此 爲 準、得 ij 以爲 發

(註一)見民國八年『科學』第四卷第二期

屬

奥

明之表徵七 事 如 後。

(一)由覺察而 得 新觀念。

(二二)由 觀察 而 得 新事 實。

(三)比較兩事實而得 其同 異之 點。

(四)比較 兩 論點辨其同異而得一新 理。

(五)分析一複雜之觀念得其較新 而簡者。

(六)聯合二個以上之觀念而得一新觀念。

(七)應用已有之智識變不可能者以爲能。

新觀念者也墜物無不向地生彙莫不演進事實日在丟 七 者各以例明之如牛頓之發明重力定律達爾文之發明天演學說此由覺察而得 **凡之目前而吾** 人莫悟其意。

牛 上發明之最簡而範 此類最著者莫如 頓達爾文一氏之發明,非事實也特事實之意而已若是者吾 知疫癘之生於微菌諗彗星之具有軌道一群顯微鏡之力一藉 圍 最廣者此 類是矣(二) 由 觀察而得新事實科學上之發明多 人謂之新觀念科學

質。 常 極點爲不可分之徵粒或爲不可 常 果欲不謂之發明已不可 剘 則 而易之乎义如取 分 較平 遠鏡之力皆足爲 所 兩 性言之殊不如是故學者甯取徵粒說而原子之說 有 熱 事 得較 近 得 **羼和互入之能如爲** 力之及於 實 常 硝 哈 則 之鉛 素之比重而 而 新 佛教授列敕 火 得 而簡 者 爲重此: 其 他 無 同 物而 者。如 過 水以吸筒拴動而水升常人曰此吸 異之 觀察二字之定解全部質科科學皆 物 特 遲 火 見其差異任默塞 質 使之然者也然 '得矣(四): 之熊熊爲 點如雷立 絲縷則將糾繞紛紜分之不 劇烈 曲 (Richards) 發見鉛之 比較而見其異點尚未及 化合之 断之絲縷此兩說也得 比較兩: 熟爲光吾人對於 (Rayleigh) 則化合現象之觀念不視 一現象其熟卽 (Ramsay) 因 論 點辨其 比較 由輻 同異 其他 空氣 易合合之不易分而 射 火之 由 化 力也吸力之觀念猶是複雜分 之途發明 此 由 其同異之點 體 合力之表現 (出焉(五) 新發明。 中 觀念一複 此 而 (Th) 變成者、 類發明出者也(三) 硝素之比重、 得 火 一新 空氣中 然 及 分 刨 焉、日、 於 理。如 光熱之觀念 雜之觀念 析一複 此 外者也其 其原子! 與用 比較之 日 之鼠氦等 如 自 爲 物 物 化 質 也顧 微 雜 質

之

光

量

學

比

隽

数

娚

發明而後成談者若有不屑之意然無此種發明恐今 播目瞪歎其人兢求進步之烈而富强之效有以也雖 業上之發明骨屬此類入彼邦大市之圖書館披覽其發明註册者之夥蹟未有不舌 形二觀念既明之後皆此類也(七)應用已有之智識、 Lussac) 相乘積與絕對溫度成比例 ( pv = RT ) 者乃合鄱伊 以上之觀念而得一新觀念最顯著者莫如化學上之 是有空氣壓力之觀念分析愈密則觀念愈明科學之 析之則因简拴上升而简成真空於是有真空之觀念。 二律而成叉加物理上熟之正確觀念乃得 變不可能者以爲能則晚近工 於能力不減及能力可互變其 人所能之事出於古人者亦幾 工業上之發明多待科學上之 爾 (Boyle) 蓋呂撤克 氣體定律所謂壓力與容積之 基礎其在是乎(六)聯合二個 水受筒外空氣之壓而上升於 (Gay

希矣故以殿焉。

則進而愈繁就其取材言之則仍不外乎觀念與事實 (2)所謂由覺察而得新觀念由觀察而得新事實者 上來所說發明之表徵凡七覆按七事之中所可認爲 是也以下各條就其爲術言之、 發明之根柢者有二卽(1)與 一者而已根據此說而吾研究

之定義可得而言。

196

研 究者用特殊之智識與相當之法則實行 其獨 創 且 合於名學之理想以求啓未

闢

之與之謂也研究之表徵亦有二事如下。

(一)研究必用 觀 察 與試 、驗其結 果必有 新事實之 搜集。

(一)研究必於搜集之事實與觀察所得之現象加 以考驗使歸於一定之形式而

成為新智識。

鵠作始之點焉則所謂新事實是也當其向、 無 由 此觀之研究與發明於次則有首末 科學價值) 之發明(觀念雖與事實幷重然非先有事實以爲 故研究之第一步其要於搜集事實矣、 之殊於律 此 鵠而行、 則有 則謂之研究及其 因 而搜集事實之術 根據其觀念 果之別而實具有一不 即爲 懸놿 既達 將 何 虚 此 想而 易 鵠, 之 剘

覆按者 則不經五覺之官知而但縱心靈之鼓動是矣。 仐 夫事實云者謂其事誠有迹象可尋而非意想中之 也其誠有之事實與 总想之懸擬所 由異、 (雖科 則一 必 學上定律之發明如原子說分 懸 經 擬推想如煙雲蜃氣之 平 視 聽嗅味觸之五 不可 覺, 一

原 子 說 分子等說嚴格言之猶是假 等蓋未嘗經官感之實驗然 設近 此 說之 世 成乃 學 術 研 愈 進、則 究所 得之結 原子之存在有能證之者矣。 果非以是為研 究也矧

線 在 如 吾言日中有 焉視官可 得 氦 (Ho) 此非懸想之言 而察也今如义言 日中有人則純為 也以分光 儀當日而 虛擬吾詰以迹象而其說立窮。 取其圖則氦之橙黃

所接觸! 凡事實 有 事 日 也。 觀 或者 察。 肌 與虛想之分具此矣是故研究之事經緯百端極其作用不過兩事。 體 將 之所 觀 察不 疑 人有目 感 受、外 限於目前之 孰不 物 Z 形態性質運動變化足 欲 應用而以凡耳之所 視有耳孰不 欲 聽有 聽鼻之所嗅舌之所味四肢之 鼻舌四肢孰不欲嗅味觸受而 以起吾人之感覺者皆觀察所

何 骸 以 觀 而 察獨 不 知 用 爲 研究之事吾不 者。 唯用 之 也, 有 其 欲 故而 作 己 ] 甚之言謂: 後不 紛、 有其術 世固 而後不妄不紛則有條貫不妄 有具目而盲具耳而聲有心 反 知

究

是、與 則 可 研 徴 信。 究 無 有 條 興 者、 貫、 并不 可 徴信、 得 謂 而 後 之 觀 可 察 成 有用 也。 之 智識。 凡觀 察之有當於研究者準乎此。

二日試 驗。 斌 驗 與觀察非二物也當行試 驗 時手營 注何一而非觀察無觀察是

現象因之所得之事實亦至有限而非先得多數事實、 變更其緣境而觀其結果觀察不足盡研究之能事其 而不 察但及於已然之現象不能分析組成此現象之各因 構成 (三)觀察但及己然之現象可以得事實而不足以證 欲壓气成液溫度之因子爲尤要矣而所謂『臨界溫度』(critical tomperature) 者大 人試 之不俟偶然之再遇也其除第二病奈何曰試驗之情形變之以意而不泥乎一方則 半甚低非由特別試 試驗也而必別試驗於觀察亦自有說蓋觀察多就 欲 驗之 適於演繹之論理是也用試驗則三病皆除其除 此現象之因子可定有气體焉在某 其實現必先得理想 數無窮而吾所得之事實亦無窮懸死蛙焉、 驗何 從得之。 中之境緣若是者求之於天 其 除第三病奈何吾心中有一理想以爲可以實現、 溫 度以上無 子 (factor)、而權其輕重之次。 不能得正確之結論(二)觀 故凡三(一)觀察只及於自然 自然現象言而試驗則以人力 接以刃而股動因以他金屬試 第一病奈何日試驗者爲之在 理想易言之適於歸納之論 論壓力大至何許不可液化故 然或難遘求之於試驗 室 則 理、

功空氣可以製硝行之於天然界。己不知其幾千萬。

年而得之於試驗室不過晚近

不破如

是之謂

研究有成而

其

用

衕

固

不

可

以一

例

拘

矣。

其歸。

要之一說之成當不戾於名學

之理,

反

於科學

之律而义可以覆按旁證顚撲

数

其 故 全 耳。 數年 觀 神所注未有出 於 間 以上三者則 事。則 以 衛軍存 乎試驗之途者也。 研究之不能一 在必要之境緣至近十餘 日離試驗彰彰明甚無惑乎今之從事研究者、 年. 前而始發明得依之以爲試 驗

所得、未 能 或者曰: 究 觀 事而止耳亦有幷不須觀察者如 明之中亦有不須乎試驗者如地 之 事而止耳然此特占學術之一小區域未可 察與試驗 術。將 必遂足廁發明之林然則研究之事豈遂以觀 試驗 類別之以 爲 既與觀察相聯係而不可分析然則言試 研究之第一步吾故重言以 觀其同意 或比較之以 算術上定理之證明、 質上古物之發明發 著 争明之事 其 (異將分) 據爲典 析之以窺其徼抑綜合之 實旣陳材料旣備乃可進施研 常或者义曰觀察與試 祭與試驗止乎曰何爲 伸紙握槧布畫量度盡心 掘富縕縋幽鑿險盡觀察之 驗 以包觀察不可乎日不然發 驗 其 以 然 卽 能 會 也。 有 能

之

以上所舉研究之要點自純粹爲學術真理者言之也。 至求工業上之發明則研究之

能指揮 與科 術有以異乎曰奚其異工業上之發明旣以 是 其學理之密亦以其製法之精耳然則工業上之發明、 發明大半在是矣信如斯也工業上之發明亦豈能 吾言試驗問 之情况所得 物 一事工場中之可能又是一事移試驗室 質之變化行之於玻璃盃煤气燈之下者移而置 學異其步趨特科學家與工業家所對之問 如意蓋卽此物量多少器具大小之差而境緣 以變更當前境緣以求所欲之結果爲其 即工業上之發明德人 以色料工業冠絕 中之可能 應用科學 題 於 旣 觀察 以爲 世 之工場石池汽 特長變更其境緣 之殊異以生試驗室中之可 殊故其注目之點 知 亦鳥可不 界而不 識 與試驗 爲 工場中之可能工業上之 根 抵研究之 慮 唯日孜孜而能 之外 爲 鍋之 人所奪非特 亦有不 別有途術蓋 使合於工場 法自不 間而未 7 间 能 必 其 耳。

有獲耶。 西之蠶患黑點病 (pobrine) 病源巴氏於養蠶術向無經驗顧其精銳之眼 夫研究之不屬於工業而直接爲工 絲業大受損不得 業為 所 光則有 託 근 命 者、 其 以察蠶身小黑點爲其病根所 巴 斯 例至繁不可枚舉吉者 德 ( Pasteur ) 研 法 究

其

之要義而習其方術是爲博涉時代次則獨取一科專

究其蘊於崖涯無所不極是爲

高等大學盡數年之力通各科

奥

之所託命: 在於是自 則有化學上之發明以爲之前而固定硝素遂成當 化學上气壓與化合平衡之關係未發 明 (Crookes)發表食麥問題論深思遠慮者共惕然於肥 以 水驗卵之法病者燬之無病者存之蠶病去而法 是义可 取蠶養之察其生長卵化知其病由遺傳非 見研究之必要而 發明之不可已也。 明 以前固定空 世 之絲 氣中硝素猶是不可 料之將絕而人食之不可保。 盡去病卵其害無由絕於是 一大工業且爲戰時諸國爭存 業乃復振矣自克洛克斯 得之 數。 绞

滿前、 祭興試 創作之彥程途所歷猶可以想象得之假設其人初入 知 吾言發明而 驗 器 之橐鑰與自 奇 器繞石、 驗、 一物一舉一動莫不 以其為 歸重 水 **奔火騰窮** 然 學術之所 於 界爭未發之奧蘊故耳有天賦之 物理上之發明以其 4: 始 有 - 矻矻疑若: 其意義彼蓋 也入學莪之圃觀講習 神祕玄奧不 直接爲科學 旣 盡人間 能傑出之才其由顯蒙以進於 故紙中之舊知而持此觀察與 可究詰誠能升其堂入其室、 之林老師宿匠蟄居一室、 之所寄也言研究而歸重於 圖史 則 觀

欲昌

明

神

州

之

學術而

致之於可久可大之城舉不可

引

湯姆

生教授

所歸當. 老師 有當 專 時代行之旣久用思之道愈密實驗之 自信之念亦油然生而獨立研究之材於是成矣吾不謂承學之士人人能臻此境吾 尤不謂欲逮此境者人人必經此 出 攻時代次則積 得 獨 碩匠指揮之下而行其實業有謬誤而 於研究之 用 創 正 如是耳夫爲學之術莫要於發展學者之本能。 之新裁以爲 確之方法以行獨立之研究若是者豈獨科 一目的而能 力既久漸見他人所鑽研者罅漏尙 研究之張本是爲豫備時代次則其所謂獨創之新裁未必果 得所期之結果也於是就其道之老師碩匠而就正爲或處 數階級特陳行遠自 術 愈精謬誤粗 爲 之匡正有不及而爲之補益是爲試行 多有待彌縫於是根已往之智、 疏等弊舉無由侵其所事於是 **邇之序定中人與能之途大體** 學爲然哉豈獨發明爲然哉凡 不以此爲幟志矣。 與以相當之訓練使遇新問題

襲讀 Endeavor. 格 雷戈列 are She three comes (R.A. Gregory)「發見」一書、 woices close to of. Nature. us, MO CAN She joins hear hands with beating, (Thomson) 之間日 213 and says Struggle,  $8h\theta$ 8**a**y8 Wonder,

to sheHands, and Heart, and Head, to the says Search, Inquire. These, then, Revere. She whispers secrets to are the three trinity of o us, WB Can ur not voices of Nature, appealing Being."愛其文有詩意作 always catch her words,

[三聲]以譯之請誦之以終吾篇其辭曰 誰能聽無形有聲常在耳。

汝不聽無形何以異鹿豕。 人身有三靈日手心腦隨,但道窮探索真理如煙海。 人身有三靈日手心腦隨,大塊多奇偉不樂復何營。 亦有細語聲隱徵難盡解。

## 科學之應用語

杜蘭德

蓋爲討論科

是籍為斯丹福大學(Leland Stanford Junior University 所落曾載美國科學月報(Scientific Monthly, August, 1917), 教授杜蘭德 (W. F.Du-

學研究與應用之相互的關係(Symposium on "Coordination and Co-operation in

Research and in Application of Science) 而作也譯者前有『發明與研究』之作明研

究爲發明之根復於研究之組織與方法有所陳述雖連篇累 **K. 脂愈有未盡頃讀杜氏此文** 

以為頗可補吾文之不及而為言振倡科學者所不可不知因為迻譯以餉同好讀者倘以為頗可補吾文之不及而為言振倡科學者所不可不知因為迻譯以餉同好讀者倘 連

績 觀之亦可見此問題之多方面彼邦學者之斤斤不憚煩非無故也。 任鴻雋譯併 識

何為科學科學之定義既為君等所熟聞無待贅述今為便目前討論計言請為之定 科學者發明天然之事實而作有統系之研究以定其相互間之 關係之學 也。

个使有問者<br />
日<br />
吾人何故欲發明天然之事物而研究其因果互倚之關係<br />
吾答此問、

(註一)見民國八年「科學」第四卷第六期

以處特

文

明所要求應用而生

以爲 其理 由 全 少 有一。

在有不可 其 人生而 豁 然貫通忽焉有得自以爲與造物者爲徒而且足以制勝之也其樂亦不可喻一 具 解者在研究之念卽依之以起义自他方面 、好奇之性 。 天 地 何以存何 以就依 何律而演 觀 之人類义生有好勝之心當 進略一致思皆有不可解

者皆 研究自然之動機也。

應用蓋就第二者言之耳。 一一吾人發明事實證立定律非徒然而已蓋將 應用之以 謀人類之幸福吾言科學之

嘗立 有比較: 是 今夫就事實言事實就事實之性質言事實凡事實所具 也則 之價 於 的 價值觀念之外無所容其 值與重要之觀念無所容於事實 價 値 殊境 及意義之可言然 線之下爲立 重要之 則 價 值 比較者也唯事實與自然律見於應用而後 與意義問與 與 自 1然律之中。 若 也。 事實及自然之本質無與其有 之價值 更進而言之事實與自然 與重要皆相等進而

不特此也科學事實未至應用爲人類謀幸福之際其價值之全量亦無由顯而世 界

學子無量之心思才力幾等於虛牝是故科學之事實一 也而其價值與意味之增長.

乃進而愈廣尋厥進步之跡其級有三。

第一步為某科中新事實之發見使其事止於是其發見 之事實特爲發見者所知而

與以精神上之愉快抑或自然界之祕奇與真理之一貫、 且以之而益顯然此主觀之

概念而已此時發見之事實尙未出事實之範圍 以外也

第二步其發見之事實漸及於大衆而成科 學智識之一 部分於是事實之意義 因

其事止 而猛廣自然之奧蘊因之而猛易明人 於是其範圍 仍不出乎智慧與美術之域也。 類 對於自然之感 想因之而益臻其高尙然使

第三步則事實與律令之應用將使疾病以之而得捐棄、 居 處以之而得安泰人生之

行爲以之而得進於廣大高明之域若是而最後之目的乃可云達而科學事實之價

值與意趣亦以是為極主矣。

厄 斯 此吾人所可想像而得者也义當其定律發表時其與當時學界智識上滿足爲 台特 (Oersted) 發明電流與磁力相互 關係之 定律時其精神上之滿足爲

減乎。 由是以得之安全快樂與生命之價值皆末由生也則科學事實之意趣不以是而大 何 )關係又為 如亦吾人所可 何 如使其事止於定律之發見而未全於電力發動機之應用是使吾人 想像而得者也然使其事止於是厄氏之發見其與吾人今日世界

輻射 見舉不爲人類所利用則此諸氏之發明,其意義亦僅矣豈能爲今日負極射緩與他、 ter) 時其結神上之滿足爲何如吾人可想像而知者也當時學界對於克氏發明之 驚奇與快感凡吾輩四十以上之人猶能記憶然使克氏及其同儕於此學之發明遠 止於是而凡克氏倫得根(Roentgen),倍克路爾(Becquerel),居利(Curie)諸人之發 更舉一例方克絡克斯 (Crookes) 發明所謂 線之爲學界所注重其應用之價值方與時俱進 物質之第四態(fourth state 而莫知其所底止哉。 <u>ç</u> mat

界之戰勝人類心靈之發展告於科學之發明驗之而 義必未達乎至高至遠之境吾不謂未達此境科學上 科 學史中類此之例不勝枚舉一言以蔽之科學發明 之未兒應用於人生者即其意 當世材智之士號稱思想家者、 之發明遂無價值之可言。 自然

其 智 慧 上之生命所不可 日 缺者 也雖然其為 發見 未 及於物質文明之增進卽無 興

於 生 命 外 境 Z 樂利。 其 內 而 遺 其 外、 固 不 可 謂事 之 全 也。

晋 於 此 有當 注意 者、科 學 1 一之事實不 盡 m 應 用 以 增人生· 之樂 利。有 時 訓能 增 精

之觀察雖窮 神 上智 識 上之 高 愉 極 深、 快、 何 而 與 其 於 無 人 補 於 類 外 生養之事然 蠬 固 自 若 此 也 類 例 學 如 純 **術終不因此而不** 粹算學之研究與天文星象 -應研究何則

科學發見於將來之應用雖 其純粹科學之 光榮闡發天 有聖智不能逆料純因科 地未闢之奥藏之故府以 待其時之至而爲 學家之所與後世與來哲者正 將來用蓋將

之應 用、 固 非吾 人今 日 智 一識之所 及 也。

隠能 有 用 上節 m 及 所云固 其 後 眺 人 見應用 類 興吾 所 費 於科 科 而 學 後 學之 必 科 見 學 精 乃 應 用 爲 力 爲 而 人 不 生 後 虚耗當 其意 勢 力 義 之 其未 價 部 値 兄應用科學-日臻完全之義不 應用科學上之 ·相矛盾唯 發明、 而已此 是 故 僅 科 學 有 其 應 其

從廣義言之可分爲二式。

用

問

題、

易詞言·

Ż,

卽

溝通科

學

與人生之需求使其

相劑

相成之間

題

問

題

一有一科學事實於此其應用爲何。

一有一人生需求於此將以何科學事實爲供給之據.

科 學應用之歷史其足以爲此兩種問 題之證者遽數之不足終其物至其介於兩

之間或合兩者而有之者亦所在多有今不悉舉也。

第二式問題復有不同之點二的使其所須用之科學事實既已發見而藏之 也則此問題爲博搜智識之府採擇其當 人所發見則此問題發於某項科 目內爲特殊之研究以求此問題之解决 者 而 用之。b 使其須用之科學事實尚未爲 法。 以 有 待

解决第一式問題之要術有二。

a沈思遠見微察未來。

的博觀人生之須要其有科學分子存乎其間者尤特別注意。

解决第二式問題之要術亦有三。

博習科學研究之結果於實際問題之 沈思遠見足以察科學事實之有效於解決實際問題者。 應用有 效者尤特別注意。

(c) 多方能應變沈毅以不懈才足以 學 上成功之要質無不具若是諸術未 盡分 易幾也 析合成 請得 之能事而成演繹之論理人 而申言之。 科

容疑唯其 爲少則尤 出 時至今日尙無科學的方法足 第一式問題起於事實或其關係之發見事實 於偶然 之機 應用由何知之則吾人今日所欲研究之間 事之奇者矣是故自 数而已雖 出 於偶 以定事 廣漠之事實與可能之 然之機 實 數而 與 應用之關 此機數 既具其 題耳。 應用 機敷言之科學之常有用蓋不 乃常爲正而不爲負爲多而不 係是也今日科學之見應用特 始可得言而事有至奇者、

管 異言無所不能之科學蓋使 與科學事實之 知 自目前大勢言之吾人所最缺乏者爲 科學之 中 窥 遠而 應用 义 間、當 隔 於人生以何 以塵霧所見者特當 有有秩序的研究而 者爲最 懸此明目高高 宜然 削 無所不 後 風 此非今之人 其相互問 在 景之一草 及之明 俯視 之 所能 衆生行事如指諸學然後有以 目吾言無所不及之明目即 一木而已質而言之人生問 糊 及 係 乃得 也今日吾人之見解如 而明也。 無

既具深沈之思高遠之見义能博習於人生諸問 題、 科學應用之發見固非不可能

之事。然 蓋 於人生不唯盡其量且無後於時而科學發見之隱能、 科學 上最要之間 此特事之偶然而非科學程序之必然者也夫科學事業於人生問 題而未嘗有科學之方法以爲研究之具使科學之結果立見用 發揮之至無餘蘊斯則吾所大 題之應 用、

惑不者解也。

第二式 及吾人於了 果 人生問題是 止以供高閣之東置至實 問題之現狀復異第一式問題相 科 學上之致力不爲不勸矣年修之報月 矣而事有甚奇者則吾科學府藏 際 問題當前乃不能本之 餘無幾茲所 中有用智識堆 出 以爲解决之方吾人今日之態 之誌事理律令級出沓來其 求者某科學事實之應用於 積陳腐、 乃未爲 人 所

度可謂勤於搜求而怠於應用斯又吾所大惑不解者 也。

此種 情勢之結果則爲精力之濫費一理也一人發見於數 數年之後將使科學事實一旦發見之後常陳於學子之前以供其應用、 年 Ż 前者、 他人或 豈 重 複 遂

道以出之乎。

或者 日子所! 謂一 理而再 次發見者特出於其人之疎嬾使果博搜故府盡覽祕藏而

後從事研究則安得有此日然然人之善解决實際問 題者常未必善讀書唯然而吾

人記錄科學之方法乃不可不益求盡善矣。

以解决實際問題時一方面有以省其搜索之勞一方面有以增進其應用科 今之所須者是日利用科學之科學何謂 利用科學之 科學即於應用科學事實 律

學智識

之術是己。

此等科學究竟可能與否尙是 問 題。 如 日可也其要術 興程. 序 爲何?

言之。 此問非吾末識所能答也然有數者不待辨而自明今且舍實際能行與否不計而略

二分類人類需求藏蓄所一分類科學智識藏蓄所。

三科學家若干人以搜集科學事實而分析之研。 究之。其術不一、要以能 以應用

於 類需要爲歸。

四。 若干人搜集人類之需求而分析之研究之气 能得 與科學事實之關係為 II.,

吾言及此知必有竊笑以爲不可能者以此事範圍之廣大方今之時以言不可能誠五科學家若干人就上所得之材料而研究之注全力以發展兩者之關係。 學乃愈在不可能之數而科學之應用愈不足償研究之勞力誠不能不爲後之來者 不可能矣唯是科學智識之增益日進而未有已不早爲之計將所謂利用科學之科

憂其繼也。

#### 四 科學與研究

楊

遷不可謂不鉅現象不可謂不佳今則登高而呼者亦漸多提倡科學之聲吾道不孤、 以與也否既喜國人能重科學又深懼夫提倡科學之 真理終勝繼今以往吾知鼓吹科學之言論將不脛而 自吾人以科學問世以來今已六年六年之中吾國思 流爲淸談也因進而言 想界由靜而動由舊而新其變 遍國中矣雖然科學非空談 科學 興 可

研究。

科學果何物乎吾人所提倡科學之標準义將何若科學之定義吾聞之矣泛言之爲 學造其極舉國淪爲鈔胥稗販其去科學之實且日以遠也吾爲此言非輕當、 Iffi 所從出則所根據者皆他人之陳言而已此於科學 切有統系之知識嚴格言之惟應用科學方法之事物乃爲 非科學之實也抵掌而談執筆而書條理井然邏輯周密其言非不科學進叩 之名則 科學然 得之矣。循此道 此僅科學 以 之名 求 其 科 思

(註一)見民國八年『科學』第五卷第七期

世提

倡

**今人毎言** 

科學為

世界的不知

此僅就

科學成績之應用而言一切知識皆爲

世界公

一國必有其特殊之研究然後有特殊

物隨人應用不僅科學爲然也就科學本身論、

科學之士。今之國內言科學者殆無一能出此範圍文字爲事實之母處今之世思 界之榛莽未闢。這一科學不得已而訴之空談自然之趨勢亦必由之途逕然遂謂 而已足從文字而求科學吾知世 無其人也。 此 想

者也無培 愛恩斯坦 (Einstein) 諸人之研究則亦無二十世紀之科學故一時代必有一時代 究則無十八世紀之科學無達爾文法勒第 (Faraday) 之研究則無十九世紀之科學無雷立 亦無已世有一成不變之宗教而無一成不變之科學科學蓋以實驗探討爲其生命 科學者以性質言實驗之學也離研究 紀之科學無兌維 (Davy) 黑且兒(W. Herschel),柏利斯力 (Priestley) 諸人之研 特殊研究然後有一時代之特殊科學不可以世襲 根 (F. Bacon) 牛頓(Newton) 鄱伊爾 (Boyle) 諸人之研究則無十七世 則科學不立宇宙之真藏無盡故科學之進行 (Lord Rayleig 得也不特時代如此國際亦然。 h) 居利夫人(Madame Curie) ), 愷爾文(Lord Kelvin) 諸人

冥搜 法 其 之 日能 科 特 德 孤 美 學。 殊 量小 往、 之 執 Ż 途 擺 得 國 變 性 爲 人 脫 科學國、 律、日 一切、逐 往 而 往 詢 之日 達 於 爾 爲 非 科 學 何 文 由 人 科 成 假 者 物 學 爲 種 績 借 新 鈔襲、 見之、 科 紀 田 學國必以 苋 雈 來 之産 蓋 次 說、 實 百餘 E 好 (Helmholtz), 生 法 尙 地十九 英法 所 勒第電磁 年 趨有不 以至 德 數百年 世 美 紀後 期 諸 然 學說達爾文法勒第肯英產 然 國 喬 對不日 之獨 葉科學之主要學說 而 爾 然 (Joule) 、者英人富 立. 研 世界各國也英 究有 與愷 獨 以 立 致

凡

張爲 也能量 無 遗。 函 人 中心全國學者分工合 質 性 毕 不 九 並 介 變律 美、 於 英產) 之研 # 英德 為 紀 雖 百 以 之間、 成於 來科 世 所 學供獻 獨 德 究 宗。 其 顶 五 作 有 海 與 人 以 Ħ. 以 爾 尙 力 (數量言: 期大成、 助 姆 焉。 理 兼 想、 德 重 深得 人 富瓦 故一 德 m 嚴 皆 X 不趨極 最多未 學 助 格 說一經 性其研 科學 始非 之 端、 精神說 故其 究多 德 其 人 科學之 研 以 團 少數 究則面 結 者謂十九 精 成 神 科學名家 績 面 Z 亦均 成 俱 世 紀 效 到、 也。 鉅 Ż 首 爾 配 葉 得 細 文

方急起直趨以

謀抗

衡

英德諸

國前

途

未

可

限量就過·

去

之成績言其人偏於實用、

故

黎

爲

科

學

粘

神

所

居、

非

過

譽

也美人

於

科

學

爲後

進、然

其

財

力

雄厚富進

取

性、

戰

後

錢

興

時

間、

然

後

Įų,

彷。

狡

四

國

之

科

學

研

大率寄託

於

列

五

種

研究機

褟:

(註二)

工業之發明獨多

德美 吾 多 則 研 所 諸 究 以 科 國 學 而 不 是也吾人果欲提 成 非 憚 績 偶 辭 亦 然 費 也。 較 縦 少、瑞 論 古門 各 典、 更 國 倡 爲 科 科 比 簡 學 學 諸 括 特 ·乎則當· 之言 國 色 者、 是 以 也; 日、 無 規 自 有 提 特 諸 研 殊之 倡 究 先 研 則 進 究始尤 研 ( WY 無 或 究遂: 科 Z 能 學、 當 成 中 以 自 特 國 科 學名 國 殊 是 內 Ż 也; 研 科 求 世、 研 學 究 純 國英法、 之 出 特

植 非 料。 科 物 î. 137 指 研 界 知 添 究 tļi 之 蚁 --- ~ 贄 材 鑛 藏豐富、 藏。 *1 今聞 也 自美哈 威 mi 氏 不 佛 知 在 大 此 美 學 叫 百萬方 培 威 植 爾 所 遜 英里之 教授 採 植 採 物、 内、 下 製 集吾 造 國 及 標 本 H 售、 义 美 煤 究之材 油 大 王

提 洛 植 基非 物 倡 科 飒 疾 羅 學 旣 抦 IE 岩田 晋 歲 以 以 以 研 寫 鉅 究 至 金 到 供 寫 常 終 研 者、 笎 始、 然 1 研 乃 國 以 疾病 究 非 科 之費、 學 蠢 研 人 其所 究 可 材 能 也。 料 捐 必 建 之珍 有 1 1 專 11 111 國 家、 視 図置 之。 有 科 書 大學 報、 人 彷 有 亦 儀 可 且 成 器、 以 1/20 興 有 夫

(註二)參觀任馮雋君著發明與研究

有設立 者非科學名家即財力充裕者易言之其人必於衣食、 私人實驗室。 私 人研究室之資格也英之科學發明大都由 此為學者自設大抵附於居屋其 此產生。 住之 經費完全由個人擔任能辦此 外有餘錢餘力餘時然後

美法次之蓋德實業界往往以其難題託 之高深研究也其設備之多寡完缺視學校之 (一)學校研究科。 東西洋大學與專門學校多設之、 大學研究而 財力而 所 定此種研究科以德爲最盛 自任經費即有似與實業 以便利教師與卒業高材 無 英 關 生

之研究· 亦常能得實業界之資助此不能不 服 其 眼光 遠大也。

之問 (三)會 業 或得 題 社設 者英皇家學社 Z 個 立之研究所。 人惟管 理 研究所美卡尼基與韋斯特研 則 學社 曲 會 社 與實業聯合會常有 負 其責而聘專家 任研究之役。 究所均其例 設立研究所以解决其範 也其經費或得之 圍 内

决與 风 製造廠之研 本 業有關之各問題美之奇異電機公司(G. E. Co.), 德之Badish Soda Fablik, 究 部。 歐 美大公司往往於 其廠內 特設研究部聘名家主持以解

其最著者也。

厥舉!

國

不

腐

敗因

力

往設立專局任之以公家之力謀全國 府 建立 之局所。 研究事業其範圍廣經費鉅非一人一團 體所可舉行 者、政

善也美之標準局 府 往 (Bureau of Standards)鑛務局 (B) 之益事既易舉所得成效尤易普施法 ureau of Mines) 及最近設立 之 至

國家研究會 (National Research Council), 均爲此類之顯例。

上述五種 研究機關其 組織與主動 力雖異要皆爲振興一國 科學之利器其所得 結

果無論 觀 吾 國 公 研 私機關、 過二三义皆 究之現狀何 均刊成報告公諸 如乎政府方黨爭未已分內之政治不 **循無革新之望少許** 世界故蒙其利者不 學社非名不符實即經濟不裕、 獨一國一業一人也今 修何論學術偉大之工 試返

與心違實 業聯合會 爲 數不多能重 科學者沙業而 外無嗣響矣學校則方視教師 如

帥 工計時給值鍋 課 之時 間日多自修之時 鉄必較一若 教師 問日 少大好 授課 **公**始為生利、 光陰消磨於進退課堂之間故有 課堂之外更無學問其結 果 在 國 則 外 教

以 研究種子又將於 能 力稱者、 何時 歸 國 何 從事教育不年餘已成 地容其滋長哉私人研究更 教書機器矣教師 復無望微論研 如此、 學生可 究之設備非中 知、 雖 有

餘力更 產 以下 事研 所能 辦、即 究其能以產 以 時 間 業自 論、一 人 給 而 之 精 义 力 有 科 幾 學精 何、 旣 神 爲 水 研究能力者環顧 食住 而 從事 遠心之 國 中始難 職 業、 安有 其 選、

卽 在 歐美亦惟非常之 天 才能 之不可 以責常人也一 蔽之 吾國今日各方現象 絶

無 發展 科 學之餘地、 1 有 根 本之改革空言提 倡終難收效上述五種機關政府工 廞

惟 非旦夕可 學校 興會 改 良私 社。 屈 人 指 亦 國 困 H 此 於環境不易實行。 類 機 關 亦不多或 求 困於 其性質最近而义有改良之機會者、 人材或 闲於 經 濟、 皆難獨 力研究。 厥

與其 儀器 分 丽 書 無 報完 成、 何若 備。 合 111 組 研究所、 深研 究之儀器書報 以近 助 精 神 謀 需費極昂合則可省複置以餘金更求 科 學發達綜 以其利有三。

專門 (二)分工 、材彙於一 合 作。 科 地、 nJ 131 間 收 分 題 工匠 往 往 助 不 Ż N 於 教。 科常有 科 Ż 間 題 而涉及 數科 者合則

或曰吾國 (三)經費節 人最不 省。 能暴合 機 關 愈 多則 組研 管 究所於理則當恐不易行<br />
日不然科學界惟知以學問 理 費房 屋 費 亦 加 增、合 則 此 費 可省。

Kingthythen Silver

科學精神合問無成分亦豈能 科學無科學則無以立國於今之世有志者當不河漢吾言也。 爲標準能研究者則任研究不能者或出資或鼓吹無 有爲哉國人果有意科 所用其爭也爭則根本上已失 學乎則研究不容緩無研究無

## 五發明與機遇(註一)

張鐵僧

事實固歷歷 業萬弗能以兒戲輕忽視之固矣然事之由偶然識破中途不期而獲者亦非屬罕見。 間務期必有所發明以爲快其間得志與不得志之士亦多矣吾人每贊美稱羨某某 柏利斯力 (Priestley) 之取得養氣與哪倍爾 (Nobel) 消息甚饿所關實大格雷罕(Graham)之考得氣體交利律(The law of diffusion of 造染料之發明。與人造靑靛之得終成商品在在俱由隨時隨事處處留心而得往往 世界科學家往往窮精竭力尊吾理論之所謂是行吾實驗之所能及早暮砥礪於其 大偉人之發明、然亦未嘗不爲科學界中無數無名英雄太息悲惋於無窮也發明事 雷立 (Rayleigh) 興任默塞 (Ramsay) 之取得氫(藍三 (Argon), 已往之 如在目前苟時機所至而任意錯過不獨爲 人所輕視即己亦不免於後 之考得炸藥利用煤膠以製

(註一)見民國八年『科學』第五卷第三期

(註二)Argon 癌彈作「元」任機無君彈作「氮」

(趙川)民Romunce of Modern Chemistry, by J. C. Phi

lip, P. 336 1910

足坐誤事機固執成說藉以隨聲附和亦事之毫無價幾我心一旦之有所感悟或卽姑作疑案敬謝不敏可 之說與「變金術」之設論可以知之矣請歷舉以上所 悔吾讀里比希 (Liebig) 之誤臭素爲綠化碘 (ohloride of bodine),竊深疑化學實 驗事業上之類此者之比比皆是也事有不可解者理 述説明之。 值者也考[火質](philogiston) 耳勉强解說用以敷衍了事最 有不能喻者不妨重思再三庶

(些三)此養氣發明之小史當日柏氏雖百計謀取得各種 然可觀聽鼠入其內見鼠亦能生養其中較在空氣間 無定緒不知將何以解之此「氣」性質與專常空氣絕對一樣不過愈形「完全」耳。 以爲奇於是用器收藏之不使外洩後叉燒燭於其內、 也乃持此鏡集日光於實驗室中之各種化學品內汞。 分析而變作其分子水銀與養氣是也柏氏於試驗此物品時見有一種「氣」分出頗 (一)柏利斯力之取得養氣實於無意中而得之一日 更活潑因大驚叫奇謂已亦茫 覺其光較在尋常空氣中愈爛 氧與焉汞氧之爲物經熟則易 柏氏偶謀得一凸面鏡殊甚喜 「新氣」然演此試驗時並

不 所 期 用 有 以 所 謂 說 吾曩昔 養氣分析而 之哲 理、將 出也故於其 必愈顯 既取得 然 而 nJ 考。 此 氣後復 此 種 事業全靠所 倡言語人 調「機會」 以吾今 興吾觀 日 之

註四)

險不堪也。 有不慎災 察之 體、名 也。 成品 先是化學士蘇不雷羅 此 能 哪倍 硝氧格里斯林(nitro-glycorine)者性極猛烈不特不易製造且 液 H 力若 體 哪 爾之發 哪 禍 之 H 何 見箱 氏 隨之哪氏設廠製造此藥之初火車輪船 耳。 因 固 阴 I j 是鬱鬱不得意煩 不必 裝 炸 樂 dynamite與爆裂藥 (blastin 掀 置於一箱 (Sobrero) 用 破裂內中 先 有精義 内、 奥理然後: 思棄此弗爲當日 用 液 硝酸與格里 體 沙爛補於其間、 逐盡行 始 有 逃 斯林 發 明 搬運硝氧格里斯林之法係 不料 鮮有擔任代轉運者蓋以其危 所 <u>@</u> 以防各 <u>II.</u> gelatine) (glycerine) 化合得一種液 箱 中沙 瓶 亦俱有爆炸之性資、 俱由偶然而得之。 相磨 Z 吸 極難於轉運微 撃致相 收 此 液體、 災

將

註 M 兒 "Priestley", The Encyclopactia Britannica, 如

吃

2位2 成

紙

之吸溫

水。

取

此

吸

有

俏

氧

格

里

斯

林

Ž

沙

之、

知

其

遗

僅

川

分

と

於韓

常

硝

窜

格

里

斯

林

而

然

此

物

4

若

液

體

之

危險故轉逕較易。

發 明硅藻土 (Kieselguhr) 之爲物係一種多孔輕土、 人所知之平常炸藥(dynamite) 即硅藻土 之吸有 确氧 無爆炸性質能吸 格里 斯林者亦 收硝氧格 刨 曲 此 丽

斯林三倍於已身重量之數(註五)

藥酒精與以色(ether)混合而成因酒精與以色揮散 驗 斯林後亦易於轉運惟爆炸性質須不減於尋常氫氧格里斯林方可一日哪氏方試 哪氏於旣得爆發藥後亟欲發明一物其吸收性質須 此液體偶傷指於是卽自造一種膜質(collodion), 用以護傷部此膜質 最速此膜質經空氣作用不久 與硅藻土類似吸收硝氧格里 油棉花、

吾 卽 人今日所用之一種爆裂藥也性極猛烈非尋常炸藥所能 成一種膜皮於護傷部時偶與硝氧格里斯林混合不 料制 及由九氫氧分格里斯 成 一種膠質 物品。 此 卽

林與一分可溶解的棉花火藥製成(註2)

(三)煤膠之得見重於時實開始於波金(Perkin) 之取 得摩汚 紫 (mauvo)。然摩汚

(祖五)見Modern Chomistry & its Wonders, by G. Me rtin, 1915 p. 64

苗六)見Explosiver, by Arthur Marshall, 2nd. edition, Vol I, 1917, p. 364

紫之所以得發明亦實於無意中研究而得之也吾人 波氏言之鑿鑿(#+)令人敬仰不已波氏年十四卽從 製此顏料時亦止十八歲而已(註八) 於是加意研究其後用鉻酸鉀(K,Cr,O,)為氧化媒與 勸其棄此另設法圖之波氏猶豫未决渠觀適且所得 用一氧化媒(oxidising agent)與安尼林(aniline) 化 因聘之作助教其器重之也可知一日霍氏屬伊謀所 夫曼(Hofmann) 者矣波氏卽其當日得意門生之一 種美麗紫色顏料即今之所謂摩汚紫也此煤膠顏 料實業發明之開始波氏設廠 安尼林 (C,H,NH,) 相化合得 以取得人造 quinone 之法渠 之化合品具有紫色頗以爲奇。 合期能成事顧未得如願霍氏 皆 之學三年以後其學大進電氏 也其教誨之怨摯試驗之 知化學史中有大人物名霍 簡 捷。

近世化學史中最可驚羨之事也然中間不知經多少 (四)青靛向由耕耘而得之然自 1897 年以來則有 艱難困苦始得有今日之成功。 化學室中之人造靑靛出現此

(粗斗)見The Transaction of the Chemical Society, 1 896, p.p. 596-600

(莊八)貝Chemical Research in its Bearing on National Welfare, F. 56, 1912

研者衆其法乃愈夥顧俱不能與天然青靛相抗衡因所費過昂也直至1902年其法 乃大進於是大張旗鼓一戰以取威印度中國一帶所 (indigotin) 法1890年候曼(Heumann)义考得由phenylglycol 取得青靛法日後究 1870 年有邦耳 (Beyer) 與愛末令(Emerling) 者、 考得從 Testin 取得脊靛精準 産之靑靛遂俱掃地以盡矣。

合後、phthalic acid 之分析而出也加倍容易自此以後、phthalic acid取之最簡便法、 合器中打破故水銀得盡行逃出彼方賣自己之漫不經心孰知水銀旣與此液體混 某方試驗此法冀有所改良所用一寒暑表於無意中 acid 也用氣硫酸與 naphthalene 考人造靑靛之得終成商品亦於無意間研究而得之。 混合而共熟之顧其作用極遲取之大難一日某 在此硫酸與 先是化學士之取得 phthalic naphthalene

混

遂由斯而發明。

phthalic acid 者人造青靛之所由而出也請將製造青靛之法略述

→Coal Tar-(Naphthalone) >С₁₀Н₆-(P) **₩000 H** (Lios ciled)

$$C_{s}H_{s} > C_{c}O > O \longrightarrow C_{s}H_{s} < C_{c}O > NH \longrightarrow C_{s}H_{s} > C_{c}O = C_{c}H_{s} > C_{c}H$$

(Indigotin)

是水之由盆 盆裹之水平面等則無論經多少小時其間必無大變 漸逃出照理如否人藏輕氣於一完好玻璃瓶內覆置 氏(Döbereiner)者取輕氣一瓶覆置一水盆中不幸 (五)氣體炎利律之得解說於世則由觀察微有損壞 中侵入此破叛也十二點鐘之 内上 升有 之試 此紙 更孰知刀氏所得之結果 水面上如使內裏之水平面、 12 英寸之高二十四小 驗器具而得之先是有刀 有微痕漏風故輕氣得漸 時後、 則

反

興

則達 ς 1 Ω 英寸之高刀氏頗奇此試驗之異常顧不 知所以解之者其後有格雷罕

(Graham) 出為解其理由而著所謂氣體交 和律。

格氏曰輕氣爲原質中最輕之物體能由玻璃瓶傷痕 **間外逸外間空氣亦得由斯** 而

乏而上升於瓶中於是氣體交和律因之以推出(雖2) 侵入不過較輕氣之外逃爲遲耳故經許多小時後輕氣之外逃也旣逐漸加多空氣 之侵入則不能如輕氣外逃之多之遠甚內中氣體之 壓力因大加減小故水得乘其

氣也(註十) 意孰知百十年後有雷立 (Rayleigh) 者重試前法始 電於其間使空氣中之淡氣盡與養氣化合而無餘其 氧化而去愷氏之意以爲縱有他項原質之存在然至 也天地間之有氫十八世紀末即有人略示端倪者矣、 (六)氫 Argon 之義出自希臘作『懶惰』解以落落寡合從不與他項原質相化合 (Cavendish)分析空氣所得之結果便知之愷氏先用 特世人多不察耳考愷文迭希 微小不堪言故慢忽之未之介 終有一二細泡竟無法可使之 知此一二細泡即今之所謂氫 尋常空氣與養氣混合然後通

基式)The Romance of Modern Chemistry, by J. C. Philip, 1910, p. 338

(铝十) 取Historical Introduction to Chemistry, by T.M. Lowry 1915, p. 191.

General Inorganic Chemistry, by A. Smith, 1907, p. 435.

凡

淡

離間 氣 粹的淡氣裝於同一之波璃球中權之得35字格林(grains), 較 甚多不獨不 易區 過燒紅之鎂使鎂與淡氣完全化合以去所餘卽氬氣也氬之性質與淡 in 輕一格林雷氏頗疑從空氣中所得之淡氣必另有 一流 氣 得者略重頗以爲奇於是悉心研究之先用 混雜此淡氣卽盛滿於一玻璃球中權之得若干後又用法向化學藥品 氏所以重試前法則亦有故渠考淡氣之從空氣中 人 中所含有之養氣水蒸氣炭氧二種種皆先後設法排除之勿使與此純粹的 之者其後得 物之不憚煩勞看區區号格林之不同不啻 化學家任 別之亦極難以 默塞 離間 (Ramsay) 之助將從空氣中所得 之也。惟 法 可考者鼠氣較淡氣略重耳然 向空氣 如常 他雜質與之混合故百計 取 得 人 thi 者較淡氣 看 収 千斤萬斤之上下則 得一種純 空氣中所得之淡氣 之從化 之淡氣追令經 × 粹的 類 ı İı 謀所 學 収 淡 無 似 得 雷 氣。 之 园

(七)里: 比希 (Liebig) 亦近世化學史中 (祖十!) 赋hstroduction to Modern Inorganic Chemistry, by J. W. Nil'or, 1915, p. 99. 有名人物之 一也。渠一 E 取 得 種液 體、其 氣雖

至今猶未得發見亦未

वि

知

也毫厘

絲

恕

固

[ii]

忽視哉(红十二

拔氏今日所考得之溴素因自嘆向者之漫不經心作 有法人拔拉而(Balard) 考得溴素之事發曉里氏始悟向日所取得之一種綠碘即 性質多與綠碘類似然間有不同之處甚以爲奇顧未暇 液體之瓶爲綠碘略加注解而高閣置之以爲此物可 一種雜誌以自警。 作綠碘看待也孰知數載以後、 加意研究之也僅標題盛此

某某非確有所根據不敢妄爲臆說(#+こ 實溴素也自拔氏考得溴素之事發曉某某能立刻將 友人某某於某年某月曾考得一種綠碘以一時忽於所事遂不知彼所得者非綠碘、 賡續發刊蓋拔氏所考得之溴素固依然在彼肘腋間 不過誤題作綠碑耳自此以後、沒素與鐵炭鉑種種化合作用

若爭先恐後急不及待之勢倍氏徐氏名此物質曰[火質] (phlogiston), 謂物之能 1734) 二人所倡先是哲學家柏拉圖(Plato)曾著有 (八)「火質」之說為德國哲學家倍歇 種物質由此物體飛逃而去觀其火光之兇猛熟度 (Becher, 1635-82) 之增高卽可證明此物飛逃宛 一說謂大凡燃燒一物體即有 與徐塔兒(Stahl, 1660-

(祖十二) 現Historital Introduction to Chemistry, by T. Lowry, 1915, p. 242

H.

(九)中古時

期中「智者石」philosopher's stone)之感

人亦一種隨聲附和之誤雖當

生鏰或能燃燒者皆含有此質方其外逃也卽燃燒現象成立之時及其旣去也則此 量 疑。 重量儿較無重量之物爲 附利許為真實理由而不復過問直至1774年法人拉 所加之重卽空氣于錫生鏽後損失之數則錫因吸收 一方置一知重之空氣內其後錫生鏽加重空氣則因 官. 由是 經 十年化學上未見其發達者「火質」之說恐不免有 減然適得 燃 焼之物體性質遂因之完全變更或者謂鐵生鏽後火質既已經逃去則其重 岋 收于空氣」至拉瓦謝燃燒原理(Theory 火質」之說始寢然自雷氏 (Jean Rey) 于 其反何也倍氏意氏固 輕也故於此 既逃以後生鏽 執成見復爲說 以解之謂火質之爲物不獨 **空氣中之成分而增重之說** 錫之生鏽而減輕但錫 阻礙之咎也(#1) 五謝(Lavoisier) 用天秤權 之鐵因以 of combustion)通過後中間百 1360 年倡說鐵生鏽 加重當時之人隨 加重之 生鏽 聲 後 無 錫 無

苗十四) 見Historical Introduction, 1915 Ċ. 26-32

General Inorganic Chemistry, by Alexander Smith, 1907, p. 9.

er) 者亦一學問深邃之人也渠謂天地問金屬品都 于尋常金屬更變其硫磺與水銀之分量則鉛銅之類、 百年中鍊金術士之徒勞無益有以警戒之也。 者石之是求直至十八世紀開始有識之士始稍稍疑 此更變之舉不難矣此當日之一種奇談天下學子信 量之多寡各不相同耳金含水銀最富尋常金屬含硫 是一種幻想又安從而得之。考倡此說之始祖為一亞喇伯人名蓋勃巴(thebe)(Geb 日鍊金術士之一舉一動在在皆有功於化學上之發 (達(住十四) 智者石之莫須有此亦由於八 仰是說逢盡專心意志而惟智 不難變作黃金也有智者石則 磺最多水銀則較少使吾人能 由硫磺與水銀所構成不過分 然智者石之存在終

黃金渠曾躬自爲之其後又有一皇家醫士名海爾後 十七世紀中有著名醫士名范海爾孟(Van Helmont 丢斯 (Helvotius)者著書立說 者言將水銀用智者石變作

1664, pp. 751 & 732

ltion Vol. XI, p, 545 此人生死日期

疑無可考或云為八九世紀間人

故事某書言(#+七)

之鑿鑿讚之令人捧腹不置也。

硫酸 有能 性質也當日之公子皇孫往往奢蕩無度故亟欲得變金術以救窮(與秦始皇之求 金已近一步其實不過一部分鐵與泉中之銅交換作用所致並非完全變更面目 其事當日礦工某置鐵器於泉水未幾而器現金色彼輩解說則謂鐵化作鍋無疑距 鍊金術同一目的)見學子之苦形瘁神於斯者不憚罄囊以相助冀庶幾門下術士 知變金術藉以苟圖功名富貴者1565年突拉奴瓦 (De Lannoy) 愚弄英國皇后之 將鉛變作黃金亦實有其事(#+*) 銅(CuSO、)溶液內則鐵器不久即可具有銅器之形狀此非設想歷史 鑄金之一日因可任意揮霍而無所忌憚也十六世紀中竟有利用此時機佯言 此種消息自非語人所能信從例 如置 上實 鉞 器 興

當日又有迷信智者石之能使人長生不老者能令已竭之金礦日久復作舊觀者種 種謊談更僕難盡大人 物如洛紂培根(Roger Bacon)亦復隨聲附和倡言智者石之

(註十六)見Alchemy, Ancient & Modern, by H. S. Red rove, 1911, p. 83-9.

(盐十二)見The Shakerspears England, Alchemy, Vol. R. Steele, 1915, p. 462

功用能使百萬銅鐵變作黃金而無所底止也(雖六) 巴刺賽爾色(Paracelsus, 1493-

學非變金之謂乃講究醫藥之意也(唯一也)一時天下之人望風景從智者石之說始學, 1541) 者瑞士人也知智者石之終勿能得於是立學堂首先標榜宗旨謂吾人治化

稍稍湮沒而不復聞。

按科學理論愈明則發明愈有條理愈有把握而偶然發見之事佔比較的少數此所以本篇所述之例多

屬化學而少物理以後者理論較備也然發明雖出自偶然之機, 遇亦必有柏利斯力哪倍爾等眼光精深,

平素注意細事者方能發見常人所不察讀者幸勿以時勢之造英雄而忘英雄之必先可造而時勢乃得

造之故本籍並絕無輕視「無意發明家」之意也。

(編者觀)

(註十八)見Roger Bacon, The Mirror of Alchemy, 1597, p. 1.

(铝十九)見Alchemy, Ancient and Modern 1911, p. 60.

### 發明之母(註一)

四諺云、 蓋謂有所需求而後有發明斯言也發明家不盡以爲 材料之缺乏日甚一日於是製造火柴以廢 甚多即以最近之俄國調查所得已足見古諺之有徵 其事也今欲舉確切之統計以闢其言之謬問不可得、 人勃萊能 『理想者事實之母』至理名言為人所公認。 (Brennan) 氏語人曰、 「發明之母」什九 紙代木而 又諺云、 矣俄國 然 然數年前發明魚雷之愛爾蘭 爲倖運以需求而發明者殆無 爲柴枝以洗濯羊毛所 可舉 Z É 「需求者發明之母」 例足以攻其說 政 體變革以來日用 餘 者亦 Ż

所必需而後造意創製之也。

三種攙合蔴棉之法可使用於專紡棉紗之機凱爾文

所發明如改良指南針量水器及海岸燈塔等亦由其自購航船始知精良之

脂代石臘而

爲引燃之料矣其以需求而

三有發明者如·

齊立金

(Chilikin) 兄弟之

創

油

(Kelvin) 之對於航

海

影

械、

器械在

註 一)見民國十二年『科學』第八卷第一期

#### 梁夏

彼 明 勃 乃 旣 之意、 萊能 知 明 機 此 械 蓋 氏 之言、大 理謀有以應用之歷試無所成最後乃得魚雷之意象一旦有所悟則其成 上之 其 職 作用可有欲 業 本 都 爲 本 鐘表匠會 其 個 人之 揚反抑之事即 於工場中見動鲍平 經 驗 丽 發其發明魚 欲使機器 之前進可· 機之皮帶察其動作。忽有 雷也非先存欲於此方有 由挽之後退而成 所 所 者。 觸、

功乃意 中事也。

事實之 此 經意 紙 印 過 共 複 拾 機 失 之事物而沒 乏工 芸 目 而 取 之作書 僧 則 生、 興 人、 紙 之 如 勃萊能發明魚雷 现 面 目 某 象、 則 其 後 刷 紙 有字 HI 上、乃 時 猝 厰 是 然有所 中工 未 版 加 及 知 襯 其 有 人 之 間 紙 有 忘 悟。 相 接 跡。 於 吸 加 類 由 即 收 紙 EI] 理 者 膠 背 墨 刷 機 料 想 固 法 軸 亦 汁 於 而見諸實用。 甚多其初必為 之 下。 之 有 紙 發 聚於是造 性、 故 由 明。 機 字 此 軸直 版 卽 直 然 吸 接印成之墨跡適有人在旁見 墨 成 接 覺察非常之現象或尋常 此非常之現象者每因不 即 之 紙 紙不堅 於機軸上留有痕跡及加 之所由發明也又管理石 一級棄爲廢 物、 適 愼 所 有 之 不

有 澱 粉廠 設於河濱一 日失火有人發見炙焦之澱粉 斑 水相調有粘合性於是膠漿

腦 之 用 及 始大明德 他種 物 質 混合之 國某試驗室研究實驗進行之 熟溶液中由是成有硫酸汞、 際溫 乃 度 計 大可促進辟癌緊急這之作 忽碎 裂水銀外 溢、 流入 辟 瘟

於 機會之來出 lfer) 於其婦 是得人 之傾向及其婦歸已見其 造靛青之第一步向日之難題至此立解矣。 於偶 因事他往 然遇善用 時、日 智力者、 製紙 親 取 乃能辨 成 其 球放 婦之 衣而曝之、 其有益而 入 空中此. 利用之如孟谷爾菲(Montgo 即爲 乃覺衣服爲氣所張氣熟則有 輕氣球之發朝。

上升 焦思不得良策、 有時 觸商店貿易之數亦必可 人視 所 硬領僅數十年來之事其初 觀 之、 似絕 察之現象不 乃赴 無關 係 歐洲 者也數 必與 旅 以機器之方 所發 行 休養。 年前 明 之事 美 渡 國 海 法 物同 時 倭 而 年 海河 見 計 有 爲一事、 船 之、 鐵 結果 商人 中機 匠之 器間 惟 某 乃有門市記賬機之發明西 婦。 以所 其 爲 作用必有相類之處在尋 其夫 有推進軸旋轉計 營之業不甚發達日夜 洗濯裏衣斯 數器忽 時 領 與

服 用 日 見推行漸成今日之硬領又英國兵衣肩章有鋼 似吾 國 現時之衣服彼覺衣領較之 在1825 他 部 爲易 汚彼即 練者其始亦由某軍官之婦於 開 始專製衣領 詽 售、 嗣

其夫 出 征時曾縫練條數行於其衣肩之下以防不、 測之刀刺果有保護之實用後遂

爲英國兵隊中正式之裝束矣。

於是在寒夜可得安坐室內不必 號以來往奔走頗勞乃取長鐵絲縛於轉軌之橫杆通、 然亦有因 懶惰取巧而能發明者在1846年一鐵路掌開 出門一步而盡其職 務矣其後爲鐵路管理人所 於所居之室以舊鐵椅爲 閉車軌之工人獨管 啉 鏩 處 知、量、

費其偷惰而貨其智巧自是而後掌開閉車軌之工咸受其賜矣。

# 純正研究與實用(註一)

程延慶

實用爲目的者謂之純正研究(pure regearch)。應用已有的科學知識以解決 說以解決實用問題凡研究以發見新事實或創立新學說而不以其結果之有直接 研究科學的目的不外兩種不是要發見新事實或創立新學說便是要利用科學 研究而其結果却並不是常無實用的本篇的目的卽在表明此點但在表明此點 題 的研究謂之應用研究 (applied research)。純正研究雖 似乎是 一種無實用 實 知 的 用

前要先舉幾個純正研究之例以示此種研究之大概。 在1895年、Röntgen 氏發見陰極射線(車三 (cathode rays)衝擊真空管之管壁

他放在管中之物時能發生一種目不能見之射線此種射線名爲X射線或Röntgon 或 其

(註一)見民國十三年『科學』第九卷第一期

(註二)陰極射線是由陰極表面射出之陰電子電子是陰電之最小而不能分解的質點陰極

線由陰極表面射出時其速度甚大。

中

的

鈾

原

由

此

看

來鈾

但以後改名為Becquerel 射線(世三) 陰極射線或又射線通過氣體時均能使氣體成

質所發的Becquerol氏稱此種目不能見的射線爲鈾射線 (uranium raya)

之化合物所發的射線與燐光無關係此種新射線是此等鈾之化合物

此 射線即以在黑暗中所預備的鈾鹽在黑暗中作此試 所以 燐 有 射線。 此Becquerel 氏就試驗發燐光的物質對 發燐光的物質  $(SO_4)_34 \cdot H_2O)^\circ$ X 自己雖不發光而能使陰極射線管的管壁發生綠黃 鈾鹽能 一種 射線對於照相片所生的效果是和日光 物質能使照相片起變化這個 光似乎與X 射線是和日光相似但其浪長大約僅等於鈉 自己發出射線即露 此鈾鹽不獨於發燐光時 都細 射線有關係 Henri 心考察了因爲他要知道這些發 於日 光中後不發燐光 物 放 質 於包在黑紙 Becquerel 氏 一樣的但 出能 就是 透過 potassium uranyl sulphate( K2UO2 的其他鈾之化合物亦是如此。 驗時照相片亦起變化且不獨 黑紙並能使照相片起變化的 內的照相片的影響他發見只 光浪長的萬分之一陰極射線 X射線能通過不透光的紙因 色的燐光 光物質是否都能發出X 曾研究這個問題他把所有能 (phosphorescence), 一射線。

Curie

伊洪而變爲傳電的良導體此種射線通過氣體時亦能使氣體變爲導體。 Becquerol 氏發表他的發見的時候是 1896年因爲· 有他的發見 Curie 夫人亦就

研究所有原質中是否尙有能發Becquerol射線者她就知道釷原質亦有此性質她 又考察種種礦物並發見有些礦物的放射性乃超過牠們所含的鈾鹽量例 如有些

pitchblende 放射性大約四倍於鈾chalcolite 的放射性超過牠所含的鈾量一倍。

遠不如那礦物的放射性由此等事實推想起來那 pitchblende 等礦物中必含有新 物質且此物質之放射性必較鈾之放射性爲强。 Curio 夫人曾根據此臆說而進行 夫人曾由鈍淨的鈾預備一 chalcolite, 並發見此人造 chalcolite 之放射性

實驗此實驗的結果就是釙(polonium)和銑(#Z) (radium) 的發見。

(註三) Becquerel 射線中實含有三種不同的射線即 a射線系射線與 y射線 a射線系帶

有兩個單位陽電荷的氦原子此等質點係由原質的原子之核射出β射線爲電 子、係

由原子之內層射出?射線與区射線很相似此等射線的性質「科學」所載關於放射

性的論文中已經說過幾次了

(註四)純淨的低化銑的放射性比同量的鈾鹽之放射性强二或三百萬倍。

變化遂得多種之原質現在所有放射性原質共成二 不穩固的又能放一α射線而變爲銳B,銳B又放出 興針系 (the thorium series). (#f) 就變爲氣(niton); 氣亦有放射性能再放出一 (#A) 是不穩固的牠們能自行分解放出Bocquerel 射 同的新原子容許亦有放射性能再發出射線而變爲 之結果就是他在1902年和 Soddy 氏一同提創一種 在1900年 Ernest Rutherford distintegration)。 照此說原子是一種很複雜的構造那些有放射性的原質之原子 從前的鋼系 (aotinium 氏起始研究針 (thori 系即始系(the uranium series) um) 之放射性此緊要的研究 線而變爲新原子所成性質不 他原子例如跳放出一a射線 series) 原子分解說(theory of atomic 一 β 射線而成銑 С 如此逐漸 α射線而變爲鈋 A 鉳 A 亦是 現時知道是鈾系之一

(註六)一種放射性原質放出一 α射線而變為他原質後則原子量減四而原子價減二如放 部分無關係此等事實均表明放射性是原子的性質。 類的放射性之强度與該鹽類所含放射性原質之量數成比例而與該鹽類分子之他 出一β射線則原子量不變而原子價增一。

(註五)有放射性的原質之變化完全不受温度變更的影響放此變化不能是分子的分解鹽

枝而已但其由鈾系分出的情形尙是一個未完全解決的問題照現時所知道的此

分出的情形可有兩種如次:

(2) $\mathbf{U} - \mathbf{1} \rightarrow \mathbf{U} \mathbf{x}_1 \rightarrow \mathbf{U} \mathbf{x}_2 \rightarrow \mathbf{U} - 2 \mathbf{x}_2 \rightarrow \mathbf{0} \mathbf{x}_3 \rightarrow \mathbf{x}_4 + \mathbf{x}_4 + \mathbf{x}_5 + \mathbf{x}_$ β β ° Ac→′¤.

於化學家能否有法使原質發生變換又是一個緊要 對於硫酸銅溶液所生的效果他發見器具內無氦(helium),但是有氦(neon)與氫 由以上所說種種我們可以知道原質是能變換的但 的問題 此變換是原質的自己變換至 Ramsay 氏質試驗量

很純淨的硝酸銅以作此試驗用分光鏡考察時每次 (argon) 試驗完畢後又發見硫酸銅溶液內有很小 能發見有鋰但若不使鼠和硝

量的鋰 (lithium)。他义曾

用

(註七)U 係鈾之符號Io 爲鰯(ionium)之符號 Ra 為銑之符號Ac 係鋼之符號。 (註八)週期表中

種種試

驗

利

他種研究這樣一個

緊要的

問

題當然不

性

陰極射線

之作用

時能變爲氖及氦使原質發生變換

是一個很緊要的問題雖有此

的(註八) 屬(註九) 鋯 酸 二氧 氏 二氏之鋰 叉試 銅溶液接觸則其他試驗的情形雖完全相同亦不 氏及 Patterson (zirconium) 矽鐟 (titanium) 鉛四 化炭放出。 驗氣對 原 的 原質 質中 銁 斌 、驗她們 於硝酸針溶液所生的效果他們發見 之最輕的鋰針鋯矽等之原子亦因受 Ramsay 中之最輕的炭 Curio Æ 用 骨作種種 氏以爲氟 鉑 器 以代玻璃器及二氧化 陰極放電 之作用是使 夫人 原質之化合 試驗由此 與 Gleditsch 曾重作 Ramsay及 Cameron 銅的 等試 氟之 矽器但她們不能發見有鋰Co-有二 物的 複雜原子分解而成與銅 能有鋰Ramsay及 作用分解而成與牠 氧化炭發出試驗氭對於 作用時亦每次有多量的 驗的結果看來似乎氫受 Usher- | | H 們同

屬

以上 礦 物 th 所 說 的 鉛 的 都是純正研究其他若同位原質(聾) (isotope)之研究(例 之原子(誰十二) 第 一 **屬**。 量之研究和同位原質之 (註九)週期表中第四層。 能算已經解決了。 分開等)及 X射線與晶之構 如放射

造之研究等亦均為近來很緊要的純正研究此等純 究的大概情形了現在還要舉例以明純正研究與實 用的關係。 正研究似乎可以表明此種研

Noissan氏曾製一個電爐(弧爐) 因爲他要利用炭 電極間的電弧之熱以使各種

能起作用成一種含鈣與炭的物質叉此物質和水起 原質化合此一種是純正科學研究而已他又見石灰 作用時能放出一種氣體(二 與炭同在電爐中加熱時牠們

炭炔acetylene),

CaO+3C→CaC₂+CO, 集先第

CaC₂+2H₂O>CH : OH + Ca(OH),

二炭块

此結果亦似乎只有科學上的趣味而已但是那一炭 炔燃燒時 其火燄極明亮 **馳是** 

(註十)凡原質之化學性質相同而不能用化學方法分開並在週期表內佔同一位置 (原子

數相同)者謂之同位原質例如歸針及放射性針 (radiothorium) 即為同位原質。

(註十一)由幾種放射性碳物所得之鉛其原子量不相同 (自206.08至20.7694)故此等鉛

亦爲同位質然鉛非放射性原質。

家都

知道的。

ite)及炭頓 **值公平則炭化鈣之製造自然是經濟的炭化鈣之製** 法電爐之製造不貴製炭化鈣之原料 (焦炭與石灰) 亦非高價物故若電力之價。 製一炭炔當然亦是一個經濟的方法電爐之用不止製炭化鈣而已如石墨(graph-個有實用的氣體而 (carborundum) 等亦均為電爐中之產 Moissan 氏之研究就成爲製 造既是經濟的則用炭 物電爐在工業上的緊要是大 備此氣體之一個最便利的方 化鈣以

並使其中的鎳成爲不化合的鎳而後使受大約十五 就成了由礦石中提鎳的 當氧化炭通過熱的鎳或鉄(研成粉末的) 所成之化合物此是一種研究上的發見亦似乎僅有 一個很經濟的方法如先將 的時候、 能成一種由氧化炭和鎳或鉄 含鎳的礦石 科學的趣味而已那知道牠亦 氣壓的氧化炭通過之(溫度 加以適當 一的處理、

係80°C.) 則氧化炭就和鎳化合成炭氧化鎳(nickel carbonyl Ni(CO),),

 $Ni + 4CO \rightarrow Ni(CO)_{\bullet}$ 

因此那礦石中的鎳遂被提出了所成的炭氧化鎳可 把牠熟至200°C. 以使牠再分

解而成純淨的鎳與氧化炭。

 $Ni(CO)_4 \rightarrow Ni + 4CO$ .

此氧化炭义可使之和礦石中的鎳化合以成炭氧化鎳所成之炭氧化鎳可再使之

分解以得純淨的鎳。

我們知道化學原質中有所謂稀少土金族原質(rareearth element)者此等原質

酚(neodymium),鰢 (samarium),鲔 (europium),钇 (gadolinium),铽 (terbium),纸 即為錬 (scandium),鈯 (yttrium).銀(lanthanum,)龂 (cerium), 鳕(praseodymium),

(dysprosium),鈥(holmium),鉺(erbium),鋵(thulium) , 鏡(ytterbium), 鉧(lutecium),

及 celtium. 這些原質的化學性很相近所以若要把牠們分開只能用分別結晶

fractional 類 由溶液中結晶多次就能把牠們分開此等研究當 crystallization)等方法因為牠們的鹽類的溶解度不同所以使此等鹽 然是純正科學研究但 Auer

熟時能發明亮之光他因此再進行試驗最後就發見那二氧化釷(ThOz) Van Welsbach 氏在進行此種研究的時候曾見有幾種物質在本生燈之火燄中加 和少量

的二氧(計三 光罩(incandescent gas mantle) 即含有此兩種氧化 化鈰(CeO2) 之混合(註十三) 物能發最 物之混合物者所以這個發光 明亮之光現在煤氣燈上的發

罩是由純正研究發生 前。

或很 直至十九世紀之中間煤黑油爲煤氣廠中之很討厭 在研究氧化劑對於未提煉的絕基困油的作用時預 就進行啞基化物(amines) 之研究在1845年他又發 用牠保存木料並可把牠的低沸點部分用作溶媒然 此就能預備多量的錏基因及類似 有利 的應用在1843年 Hofmann 氏發見煤黑油中有錏基困(aniline),因此他 的合物在1856年 備了一個染料這個染料他就 見煤黑油中有困(benzene)因 此等用途並不是牠的完全的 的副產物雖可把牠作爲燃料、 他的學生 William Perkin

(註十二)關於二氧化鈰之作用雖有幾種學說而尙無滿足的解釋閱者如欲知此等學說之

把牠名爲

mauvo他預備這個染料後雖然他的先生

勧他仍從事於純正科學之研

氏

大概請參閱 Rideal and Taylor, "Catalysis in Theory and Practice," 第 124 頁

註十三)能發最明亮之光者為二氧化釷99.1%及二氧化鈰 0.9 %之混合物。

染料之製造亦遂漸漸發達起來所以Perkin 氏之純 究他就離 開 學校而起始製造 mauvo 和其他染料了。 正研究實是那煤黑油(井內 以後就有人仿效他的辦法那

用的物品亦甚多現在的煤黑油工業實在是很緊要、 染料工業的起始染料雖是煤黑油之最緊要的產物、 而從煤黑油所預備之他種有 但此工業是倚賴科學研究而

從 強 達 的 。

所以不再舉例了。 從純正研究所得的實用實屬不少但以上所說的幾 種大概已能表示本篇的目的、

(註十四)現時所製的煤黑油染料大約有九百個之多其中約有三百個為很需要者。

## 八發明家之獎報(註)

培爾

位置此穩健之論也君等之前途有依矣。 他國至不得不襲其陳軌以圖自衞故未來之科學家專門家任居何國必處卓榮之 所佔地位必能轢占空前夫知識努力也吾人今始覺察國之培養科學者强武所極 丁希臘文字而忽科學其所成者文學家而非科學家戰爭與一變之此後科學之士 世間最光榮者莫若青年而有無限之前途爲科學專門學校如馬金黎手藝學校者 之卒業生其未來尤光耀可期方吾少時高深學校如高等學堂大學校之類多重拉

由燭至電。 青年可榮,吾既言之矣。然人當暮年迴顧其一生中世界之進步其榮幸

(註一)見民國六年『科學』第三卷第九期及第十期原文為培爾博士(Dr. Alexander C. Bell)

在美國華盛頓馬金黎手藝學校 (Mckinley Manual Training School) 卒業班演說

解、時 一九一七年二月一日也文見美國國家地理雜誌(the National Geographia

Magazine)培氏為電話發明家今日科學家泰斗也。 楊銓釋述

進步婦產于英甚少便來美洲其家來此之故尤足聞父爲倫敦一批發製燭 其第一百零八年腦力未衰心 明 而 捷。 此 姉 身記憶可洄 溯 世界 洛煤氣 百 年. 之

興毀其業。

煤氣 燈今又為 **電燈代此室中間不乏曾見第一次電燈者吾不甚老然猶能憶** 世 無

電話之日亦憶自動車未見之時馬以干萬計華盛頓當盛暑時吳同馬廄蒼蠅不可

勝數死亡率亦高。

天下事之 有趣益者宜莫若囘顧已往之變遷、 見一己立功之域夫由燭而油燈 溯 由古及今之進化推引此進步之 而煤氣燈由煤氣 而電、

而入未 此一進步線也他進步線之 來、 則 約 略 n 前 知、可 歸宿于電者 亦衆光 與熟皆以電生傳達思想 則 用電 報

電話藉電復得 原動力質則吾 人已入電時代此後電機工程師將得大用 又無可 疑

也
古
輩
中
專
電
科
者
不
患
無
用
武
之
地

由 木馬而至兩 輪 自動 車。 由馬車而至四 輪 自動車、 此又一 進步線也與此同途則

足而以氣油發動機耳疾馳官道速于鐵 前輪極 不似向 動車之力藉齒輪作用由足達輪今日兩輪車之 者爲安多矣未幾而有「平安足踏車」形同「木馬」而不「撼骨」以有橡皮輪周也。 見 亦曰boneshaker) 出車 **祖人騎木馬上兩足及地藉步履** 有足踏車之歷史最先有所謂法 之粗態乘者危坐車上時或稍向後倚以防前墜故常呈端嚴之色繼以從後傾墜 前與覆危險遂移小輪於前大輪于後從後墜 大高逾六英尺而後輪極小 之前 輪 軸上 闌西 推 機 附 者代之狀至閒雅 輪 木馬車實爲 兩踏板而人足 軌汽車而乘 使動未幾而舊式之『撼骨車』(bone-racker 形無 足先着地視向前顚以首先落 者無舉動之勞以吾度之今日 以異于是也所異者用力不以 乘者似甚便絕無吾人今日習 加其上爲動此車廢有兩輪車 切足踏車與兩輪自動車之始

**) 競車最高速率當在毎小時一三七英里** 

發 油用日廣而量有限吾人能取煤于礦不能復還之能 械工程 明家之時機。 師前途豈有涯涘雖然機械必需 **吾人無在不見以機械** 與非 之燃 生 料價 物 的 吸油出地不能復滿之揮資本 動力代人力畜力少年穎慧之 日增此前進之一障礙也煤與

1 4 MIN ON ALL - 4C

矣。旦油 以供費用吾人非燃料之敗子耶世界油與煤之銷耗 與煤告盡吾人將何爲拾有限之 水力與尚 未知 量絕大今已去藏盡供絀不遠 用之潮力浪力及從日光

取力而外所餘者徵矣雖有木在然樹木至少非二十 五 年 不 成。

**火酒之用途** 雖然尙有一供給燃料之源或足解此 未來 之難題火酒實美潔精 效

之 燃料若不爲飲料其製造極康但不能 消化甚 或含 毒耳。 例如木火酒燃料也可 由

用、雖 木廠廢棄之木屑製成玉蜀黍梗亦能製火酒實則凡 五 穀 水肿 可也吾人田舍之廢料與城市之棄物、 植物之能起發酵作用者皆 無不可供此用果能隨量製造 可

**火酒、** 則 無憂燃料缺乏矣世之仰賴火酒或將與時俱 進工師能變通機械以用 火酒

者造福宏矣。

科學進化不盡積漸變而成亦有 新良藝術者方馬克斯威爾 (C. Maxwell) 輩創光電 縣變而隨 以騰躍直 前之 同爲以太或空間 知 識進 步 與夢寐不 光介之波 及 動、 之

所異僅在波動週率之學說世界固不期有海耳次 放電之浪長以證前說之真尤不期有海耳次浪能透 Hertz) 之實驗也而海氏質量 磚牆諸暗體如光過玻璃之發

見也後來不少 驚天動地之發見與其利 世 之應用實 基于此少數之實驗。

異今日: 之動作、病者無所苦 目 見 11. 內外 擊。 科醫士多用工光燈以觀入內之炮彈諸 肌 肉 對 也。 倫得根光綫而透明第一次 生人 物义造具察心之擊跳與內部 手骨之X光線照像出舉 世 歎

今日無線電報術亦海耳 次浪之產兒也吾

難 海 送 、 出瞬息之間已得遠處裝置馬柯尼器械諸舟 輩中當不 之響應移時羣舟蜂集難境乘 少能憶第一次救命信號由被

無有能預言者此中不少君等立功之域欲建奇勳莫是過矣。 客水手咸慶生還夫無線電之發達至速雖明後日將 有何種可驚異之發見與應用、

無線電話。 無線電之交通已可由發播器 與接收器而得惟接 收器僅能調 和 使專

應一種 機械進退左右 週率之電波故其感應僅 大海中 無 人之舟楫者有之矣其前途蓋無涯涘此後凡手能節 限 於 一定浪長之電激今則 用此原理以節 制遠 處

制

機 械當皆可於遠處用無線電為 之。

最近無線電叉產一種新藝術而無線電話由此發明未久有人在阜金尼省阿陵頓

談不僅此也有人在檀香山 (Honolulu) 竟竊聽之由檀香山至法之愛飛爾塔為 交談今日所成其徵兆也。 至少當在八千英里約繞地球三分之一,夫不藉電線而能以電話與世界隨處之人 (Arlington, Va.) 城之無線電站與法國巴黎愛飛爾塔(Eiffel Tower)人以語言接

幕之發見此發見竟成于一婦人之手吾青年之卒業女生可以與矣吾所指者巴黎 婦人推翻成理。 居利夫人 (Madame Curie) 之鑑之發見也。 科學之有猝變旣如上述矣然猝變之最大者莫過於二十世紀

念煥然全易此物發射光熱與電無一息停而竟不見來源處暗則放光居冷室其 **鐳旣出最堅固之質力學理皆爲推翻一部化學書須重作吾人對于物質結構之** 度常視他物爲高不具電機而放射倫得根光綫據最近發見由以物射出之又光綫 有多種今已知者爲「阿爾法」(Alpha)「培塔」(Beta)「伽麻」(Gamma)三種其 觀 溫

一性質各異

以鐳之所爲而觀頗似原子然經時旣久鐳义裂爲他種原子其性質與鐳迥異鋰其

此

作用。固可由迴不相同之原子裂出也此種研究之前 鐵 裂後 成金 所 之術終于無成今以鑑論金類變化之說未爲 成原子之一也數變而後鋰復化爲鉛古人深 途如何尚不可知鑑之爲物仍 信金類變化之說因思得鍊銅 無根吾人所謂原子經天演之

爲二十世紀之怪物也。

Breton Island) 於此而得新鮮涼爽之徼風爾時君輩 去之向北極行惟恐不遠吾有夏屋在新蘇格蘭(Nova 數問題爲君等言之或爲君等所樂聞歟吾愛華盛頓 渴死于大霧之中。 島居民多漁人家于紐芬蘭 待研究之問題無窮不能盡以語 方在華盛頓之蒸釜中受苦也。 城君輩所知也然當夏日吾則 君等也然當以吾所研究之少 Scotia)之不列顛角島(Cape

岸畔之漁人。一日兩 數日及爲人得則兩尸在焉漁人蓋以暴露乾渴死 人離大舟 駕扁艇理網、既行而霧起逐迷歸路扁艇飄流于大洋 岸有傭于吾屋者其兩叔皆爲

(Newfoundland) 之兩

往苦渴欲死非無水也處處皆水而無一滴可飲夫人而至于渴死水中,害人之智 在紐 芬蘭岸側漁人因 迷霧不得歸舟恆有事也每年常于海面拾得扁艇艇中人往

力 有 未至 耶。 海 41 有 鱦 水、 若 能 収 鹽 出 水則 可 飲矣。 此 研究之題也。

壓霧 挺 壓 呼吸 成水則可飲矣此<u>义</u>一研 中 之 水 氣。 不 僅 쯾 究之題也雖 水、 倘 有 阻 君 然倘有一法在吾人呼吸中皆有水氣、 歸 路之霧。 霧 者、 新水之作雲狀者耳。 若

則 杯 底皆 水。

不

凝

壓

呼

吸而飲之此易爲也但向空杯呼吸濕氣卽

凝壓杯內矣若連爲之數分鐘、

何

吾 端置吾口吾乃含管安坐椅上以鼻吸氣、 置 時 嘗 之 觀 書。 水中瓶 以桶滿貯 如 是者 浮 約 海 於 水面、 中鹽水置之艇底介吾兩 兩 小時、 瓶項仰倚桶邊然後 瓶中 積 水居 然足供小飲吾輩此時或慊其少然使海中苦 以 膝之間復以一約如麥酒瓶大小之空瓶 口 収長約一米之玻璃管以一端置瓶中一 從管中 出之。 此法毫無所苦吾乃能同

帶 渴 者見之山 煙 味此 不可 珍同玉液矣吾親 諱者 也然乾渴 嘗 欲 死 此 者 水、 極 何 祈 暇 鮮惟 擇味 味 耶。 則不 **甚佳實則從吾呼吸中出故** 

頭 水 活 驗 而 使兩管突出水面、 由 務 中 娗 壓飲 水用一 然後用法迫霧入一管、 大 鹽 瓜 甕以 兩 玻 而以他管爲出氣之所法于波 **璃管由木塞通入甕中浸甕于** 

意 英國水軍官在座願先嘗此由霧凝壓之水方此君張 風箱一動霧逐被迫入甕矣如是吸 頭 之上柄木 此 置一風箱繁螺狀彈簧於其兩柄之間浮大木于近 時當客啓襲興味必不淺屆時 隨浪左右上下風箱亦隨 霧者終夜至次旦 珍重移甕至近處 之而動風箱之管 貨棧既啓則滿貯清麗之水有 口實與水底空罐之管相通故 處水面而以繩連大木與風箱 不輟蓋是夜有賓客過吾居吾 口滿飲餘人圍繞甕側大呼日、

淡耶 鹽 耶。

法謬誤也不過謂他時再試驗宜用一緊合不漏之木 水軍官不能答但能作色疾趨至窗吐 水惟 恐不速大聲日[鹽]雖然此次失敗非方 塞耳吾所用者有一洞事後乃

寒風 知 之。 有 一無意而爲之霧水試驗亦見于此島一人失足落 甚厲此人因藏身於艇中之油帳小艙甫坐未久而蒸汽起矣其身之熟蒸衣間

水既被救衣盡爲海水所濕時

海 不煑海而得鮮 水漸成汽雲復爲冷油布凝壓成水沿壁流下此新 水。 大洋之舟所用飲水皆由海水凝 鮮水也果以器盛之可供下飲 壓而得吾人每以爲欲得鮮水

烹調

煑

他日或· 必 熱、 此 先 則所 水氣 然未 煑 至冷 海 出 曲 水然後以 聞 此想而成一由 水氣之量愈多然 處凝壓 也。海 水或他種冷物凝壓之實則不必 而 無 成雲雨耳發 論 海 水 製造 何 氣固 處、 無問 鮮 生 無在不有也凝壓 水之省費方法未 冷熱皆出 水 氣 之熱不必 水氣雖冰雪且化氣矣誠然海 如是也試思地球之鮮水皆得 之要點乃在以風之作用 可知 多而影響凝壓之冷亦不必甚。 也所需者一空氣流由 移 水愈

藏 料之 水面 溫 外既得熱尤難使留煙突所失之熱量、 以移所出之水氣然後通此不 之 水 水之際復任熱 池。 果能不生火取熟燃料當可大省吾人 由幅而果散故不久 散之流入一儲冷 即冷。 必較能利 用者爲多此無可疑也方吾人 于生熟一道耗費之多幾出意 所則水自凝成矣。

多量 嘗 試 Ż 驗 水藏此池于一大箱箱 由輻 射散失 之熟能否用 興池 絕 之間約空三四英 熟 體留之、 其結 果殊可驚嘆製一大鋅池可貯 寸實以羊毛池中溫水積久不

然後更試利用 學生所用 燈散出之熟以兩連管由 隔絕之池通出置之燈罩上水

散、竟

如

藏

溫

瓶。

滅

燈

後約

星

之熟皆可

由

燈

灶之廢熱得之不須多廢燃

料。

有 可 如 餘 曲 溫前 者 管中流通水爲燈熱流入池中池水之溫度由是 數 日熟愈聚愈多竟至灼手乃更試此熟能留 **次所得之熟尙未全失也第二次燈** 期有餘水之溫尙可供 浴。 滅時池 中温度視第一次滅 至何時池中 增第二次燈燃時池中 溫度不時觀察距 燈 時爲 之 水 尙

好于夜 沸釜 熟。 **廢熟若以管圈** 利 今已用 用竈穴廢熱。 者冷 間 水耳吾因 之一年矣無 作事然後于晨二時用熟 | 繞穴或| 自此後此隔絕之 用鐵管連竈穴 用特製之器其收效必更宏也。 間晝夜皆可 水池逐 得 興 水浴不幸屋中生 溫 隔絕之水池冀 浴吾僅日 移至吾新 用一直管 可利 熱器 **吾以爲人家所用熟水與禦寒** 蘇 格蘭居屋之小閣 故僅能 具 用 生 此時皆冷可 火 利 時 用一小 由穴 得 中。 4 部分之 散 吾 <u>-</u>J-失 廚 有

癖

中

之

水僅能 鐵線連否爾塔電池熱之油中更置一盛 水則得一貯熟之源可供一切烹飪甚至可生汽力以動機 熟至沸點此誠一限制然液體之能大熱而不 水之小管、 沸者多矣嘗取一杯橄欖 未久水沸油仍澄靜故若用油 械。 油、 以

華盛頓夏日 用合全城之屋頂面積廣矣若以屋。 日光所熟再移油至隔絕之池而藏之則不特可用屋上 往不免死亡。印度白人生子女必歸養于英乃能生長推其故皆熟使之也至願君等 屋不能涼之理由。 而不能涼屋于夏其故誠不可解至北極寒地者暖屋而居安然無恙而至熱帶者往 廢熟之多不可勝量蓋日光之熱最强也吾人之屋頂捨禦雨外亦無他 某年夏吾以事羈華都意不欲也長日每念人智可以溫屋于冬 頂 利用日 光但以貯油之管置之屋頂不久即爲 上之熟且可藉此使屋宇淸凉。

吾人屋宇建築有一大缺點屋不能大涼者皆由此故君等當憶冷空氣重於熱空氣 若載一桶 注意涼屋問題不特爲箇人之安樂計公衆之衞生繁 熟帶屋宇無不於第一層屋開門雖以冷空氣之奈雅格喇(Niagara)瀑布向此屋直 亦不能停留五分鐘門窗縫隙皆其出路也若欲尋 冷空氣行于夏日涓滴不致外洩然使桶底 有隙則冷空氣盡流出矣試觀 洩漏之處但貯水于屋漏水之

處皆是

吾因思以冷空氣桶之原理施于吾華都居室中之一<br/>
本機夏日得一 退避之所據理 出池

面

即

吸入霉濕之熟氣急退縮地

中復吾凉爽。

時吾屋中

似 宜 盡閉近室底之空隙使冷空氣不 得 出、蓋 啓室頂 **請窗使熱空氣由此** 

吾之實 以 研究之池似潮潤池牆頗覺黏濕吾思水氣之凝必 驗。 在吾屋底適有一游泳池因念 此池旣能 由地牆冷于入池之空氣水氣 盛水必亦能盛冷空氣乃去水

不於較熟之處凝結也故吾若以空氣之較吾所欲用尤冷者入池則此氣當在池中

增熱加燥不特不凝水氣于牆且將吸收水氣。 乃取一造冷器中貯大塊冰上覆以鹽置此器於一較池稍高之室冲空氣由石綿

處冷空氣中涼爽之極幾不信華盛頓人方浴汗于外 (aspestas) 管入池初覺池牆漸燥機覺冷空氣層漸高卒乃滅吾頂池旣滿吾乃浸 也試用梯於池中由上爬頭甫

此實 驗後更于吾屋中爲一實驗置進冷器于屋頂小室而以隔熟紙管引冷空氣降

至屋 是時報 中一室室 紙方載 門緊閉屋頂之窗大開此室之 白宮新設 冰廠以外間溫度已達百度而總統得享八十度爲賀此 溫度極爽適約六十五度(華氏表)耳。

之溫度乃不過六十五度(最適之溫度)且常覺空氣之鮮爽雖使吾屋之

度以溫度計量與他屋同吾室亦覺較他室涼其故則由吾室空氣較燥易出汗涼

肌膚也。

巴黎出售冷空氣。 法國巴黎有一造冷廠爲偪壓空氣社(Societé de l'Air Com-

primé) 所設巴黎諸餐館皆有冷室以藏易腐敗之食物其致冷無不藉此廢之偪壓

空氣廠用大管埋于巴黎街底而以支管通各餐館總站用汽機汲空氣入管管中氣 壓約視尋常大地氣壓高四五倍百數千米之管縱橫于巴黎街底實一大偪壓空氣

貯藏所也。

餐館冷室中但啓管塞偪壓空氣卽流入有量氣計以量流入之空氣按量付值。

偪壓空氣因發漲而生大冷若漲時使空氣工作則冷效可大增故餐館中之自動盤

英名啞待者dumb waiter) 升降機縫衣機等多藉偪壓空氣機爲動以省費

吾以爲此法若張大之可爲全城生涼之計劃但於室中啓管塞卽得鮮空氣若謹閉

室底大敞室頂則雖盛暑室常淸涼。

郵票運人。 演說未終之前吾尙有一事欲言今日文明之大惡在居民多羣聚大城

而 未 來 大題之一則 在 水均 播居民于各地 之法。

民之零 聚一隅實由遷運爲難行遠者費必視行近者 爲 多此事理所必然也然送

至遠處亦視近處爲費而在美國境內兩分郵票隨處 可往有時且可行之境外。書信

之至近處者常多于至遠處者故近處郵費若較實費 稍高已足償遠處郵費之不足

矣吾欲語君等何不以郵票原理行之轉運人貨棄與 行程成比之率而用平均率乎。

今日城鎭已多用此原理大城之中車費不以道里計、 可至以是故貧者多棄租屋移居鄉野子孫不乏擴張 之餘地社會中無級不有避囂 有五分錢 (美金) 城中 隨處

就靜者君不見大城邊鄉新屋日輿乎。

平均轉運率之利益實與所行之程爲幾何的比率而 可 行直徑之多尤不可計。 用一

種平均率票通行美國全國或非易事然以 Ŗ I.)州之民但付小費州界之內隨處可行矣事費 此 理施之 小州當不甚難例 **宜極少此實無可疑議欲** 突島 達此

如

羅

鵠第一當行平均率原理第二當力減轉運之實費。

航空代路。 轉運費之大項不在車與汽機而在其所 行 之路路之消費實隨行程而

吾之結論則後來陸路問題之解決或將以航空之發達卜之製造載客之大飛機為 轉運者其大因則由水中不必爲舟築軌也。

增例如鐵道以數兆之金元築軌道自動車無良路則爲用極微水運所以省于鐵道

費雖不資然不必更造道路也。

淺量

想中

國

自咸

间

卽

重

洋

物

卽講

西

學也就是現在所謂科學設局

## 研究科學如何 研究科學(唯一) 翁文灏

說、恐 理爲學 希 今日 所以改善人類之生活這個 反覆討論 會 望就 起研究科學往往有人想到爲 (British 科學的試 南 有 此 開 問 能 大 累數百言中國科學方才 大學科學館開幕紀念外 而學問爲 夠產生 部 Association for the 份反 對, 研究而研究有的說: 一些於人生國計實 以爲 、此等實 問 已來、 題雖已成老生常談但 Advancement of Science 什麽要研究科學有 界觀 用 開始發展學者 主 義 念 研究科 在 的 有 對 益 論 於 學爲 的 莊 麗 對 心 的說研究科學只爲的探討真 於科學是外行的是不明而且 果但是純粹的科學家聽了此。 目中此種問題恐亦不免即如 今年(即1925年)英國科學 利益人生增進人類之智識即 建築歡喜贊歎之餘總不能不 os) 會長演說猶且以此爲題

註 一)此文獨文灝君在天津南開大學科學館開幕時的講演見民國十五年「科學」第十卷第

期

科

之

外

别

有

理

科。

 $\mathbf{I}$ 

科

重實用理科重

復只知!

採

尋

不

問

其

功、

的

造槍礮 多真正 勤至今 真 不 此等事業曾否養 曹、 用 過供 正意義且不從真正 不 H 之實 洋 科 稻 知 人 留 科 、抄襲作 有 學 :學真義: 學提倡 人稱 並未發生例 用亦並未真正學好而且只 道以爲 成幾個 爲 故其結果不但真正科學並未學 甚是出力但所謂 時務通考於格致 研究入手雖肯極力提倡、 如 不可及其間 專家於真正科學有所貢獻? 汇南 製造局三十餘年間、 課藝一 四 研究理科研究又 如華蘅芳諸 學 知 者僅視 讀 他人之 類 亦是不 的材 人之 爲 書、不 到、而 做 平 成 料 機 心而 蠢 書一百七十多種; 得 罷 器 知 1 且 效 了。 退的所 自己 因 造 編 從 論、 深誠亦可以 槍 根 此 可 研 磩 謂 本 可 突結 不 真理、並 絕未 之 見 以 Fi. 办, 我 不 惟基 果譯 其 敬。 發 明 們講 用心 但試 做 生效 科 只 書 機 學 學、 知 之 想 的 力、

但實 對 容易供我們的支配與利用設一醬喻譬如 但 於 因 科 用 學 生 與 學 日 研究之結 理二 用是否直 說 果對 似 一接有用。 若 於 反 對、 自 實非矛盾。 然 公律 逐 科 漸 學目 明 白、 九 世紀 光 則 固不 自 然界種 初英國電學名家法勒第 能 專 注目前 種 勢 力 之 及 利 物 急就 類 自 之 然 -Æ)

的 能 許 是 知 科 在 的 想 araday)等研 上、 信 地 過 研 什 學 研 種 醫 到 爲 振 方、 真 平 究 麽 究 應 子; 動 學 他 後 小 能 者 下 理、 14 徴 用 大 來 紙 在 去、可 得 使 最 有 往 衞 發 做 生 片、 原 天 真 崮 E 用、 往 鐵 生 物 犵 百 到 <u>_</u>F. 什 -⋠-以 之 學 出 只 年. 屑 Hi 機 電 試 樊 生 人 麽 於 能 1-刨 學 紀 曲 子 貨。 想 总 人 nt 出 種 念 因 此 排 及 莫說 外: 顶 科 片 驚 無 種 發 的 磁 種 成 强 學 能 傳種、 應 用、 天 明、 巴 學 曲 的 給 信 這 動 Æ 用、 電 但 斯 線、 的 絚 種 只 以 我 德 證 仰 地 因 車 不 時 微 純 知 的 爲 們 電 服 能 此 明 候、 (Pasteur) 鏡 粹 道 從 有 結 救 的 憑 燈 磁 用 我可 真 所 科 果。 用、 知 1 空 電 力 顈 識、 理、 學 所 研 無 的 報 張 的 則 以 究 不 大 的 以 數 都 方 用 自 厚 出 然發 全 研 研 精 F 很 人 人 间。 由 紙、 究 的 神 去 的 無 類 究 簡 蓋 此 諸 外 是 也 生、 的 單 東 和 科 性 發 如 在 空 無用 平 東西拿 許 學的人不管他 生再 磁石 亦是就事論事誰也不 命延長了許多人的毒數所以 的試驗證明空氣中有微生物 此 早じ 我 間最大的 無甚結果現在以 類、 的天下最 們都能 研究完 舉一例三年前天津曾有 棒 來 **質**切了。天下最 的 研究研究 上面、 推 望 全是學理的; 遠鏡 想得 大的善莫過 無 將 用 鐵屑 的結 所望 有用、 到、 爲 想到現 於人生 大 無 撒 不 果 也不 的 用、也 絕未 在 到 便 紙

使航海:

的

減少危險保全生命便是自身無

人

他的用處

的 但 用 純粹學者大家知道毫無可疑的他 受損害他從未懈怠亦從未要想別 弧光做 擴大有何等重要意義也可說卽此便是他的大用。 是也不能說純粹的科學家是只知研究不管實用 照海 燈的方法他受極微 的薪水、 的 在1836年曾受 日 酬報。 **派上的獎賞。** 在驚風駭 在七十歲 的剛纔所說的法勒第是一位 這便是科學家的實用精神科 上猶自去海邊看察自謂但能 rinityhouse 公司的雇用研究 浪中辛苦工作於身體康健大

情都已 究已得 現在 學 事物 知 要 識 浩 的 說 便 研究完了既已盡善盡美無以 如煙海一部十七史都不知從 是 結果讀了之後、 如 人 何 類的 研 究科學科學學生讀 **照海燈須要照得** 尤其 是 的 復 在 何 物 是科學教科 類平安纔見 加、 處說起天下 從 理 學 何 再做 一類 的科學 **書教科書所教的都是前人研** 事物之繁叫我們從何下手研 新的研究再不然便覺得天下 -往往覺得各種

專

究呢我們於科學初入門徑的人恐怕都不免有這一

種感想因此徘徊瞻顧不能進

研 可 盡。 究 知 科學入手工夫自然各種科學各各不同、 識 漏 隘 如我更不 敢强不知 以 爲 知。 但是從 既 黄 個 有 天才又須有指導萬不是一言 人經驗所及或者可以對學生

諸 君貢 想 一些極粗淺 的意見作爲 参考。

我 以爲 入手研究的次序、 大約可分三步第 是找 問 題須要先知什麽問

決然後可以 以下手研究我嘗想現 在專門 教科書以 及 高等教授 ——中外都說在內 題尚未解

所 以 使 都 學 有 生 一普徧 生 出 缺點: **盡善盡美無可** 就 是只教 研 人 究 什 的感 麽 是已知 想、不 能激 的但 發他們好奇探勝的興味但是 不大肯說什麼是未知的因此

我 眼 光、 用 們 當 心去尋 學 生 的 他 們 的 凡 漏 是研究科 涧。 學者、 牟 紀 雖 大 也都 可叫做學生——也儘可獨 具

口多少、 我 們 就 要反面 的 想 臂如學地 匹藏 的 理 人 學的 口 没 有統計、 教科書 不 上正面: 知 到底多少义如學重 的說直隸省某年統 力學

的、 凡是 聽 人說 未 知 倫 的 敦 問 的 题、 **H** 都 黎 應該 的 重 也是可 力 加 速 度是 以 研究 多少、 的。 我 們便 要問他是否知道天津的是多

第二步就是找方法有了問題須要想方法 去解決他有的 問題是可以用現成方法

備

的

o

以着手研究我以爲必先有研究的題目研究的方

次序儘可照研究的需要次第做出有一部份人

以爲

必先有完全的

設備

然

後

設

針然後鐵必要的或有益的範

解 現成方法 如 决的那最容易把已知的方法去研究未知的東西、 何 適用便已引上研 不甚適用須要因時制宜或因地制宜加以 究的路了更有的問題須要想新方法 改良的。 來就有成績了也有的 來解決的如果能想得 那便要研究 如 何改良、 問

出便是更有價值的發明了。

第三步 究動植 學 對 考 素也就是現在科學研究不 一種材 的 書 於這個或與他 的做法 書 物須 料。再 就完備了這是 大抵淵源有自徵引有據所以 加 要先採動植 也許就是第二步 牐 相似的問 驗的儀器也須一一 一種材料。 物的標 能 題曾否研究結果怎樣所以參考書是小能不 的變相 個 本研 人的閉戶 研究一個 究物 設備所以材料 獨 我 是找材料研究一個 理化學也 問題往往須 們從這 修必須 書便可 的 要有適當試 設立專門機關 要取 設 備便成了 得研究的東西譬 引 到 問題第一要知人 驗 那書逐一尋去、 研究 的理 的 物 由但是 充分 質。這 科 學的 的。 义 如 8

是

研

科

圍 內 極 力 設備方能容易成功事件 功 (倍否則不) 問是否有用是否能用樣樣都要設

備到那一天纔算完全呢?

照 以 上次序 做 去是否就能 做 到 科 學發 明、 得 到 重要貢獻呢當然不能完全保險。 須

知 科 學 發 明不 是 輕易 的 事、 得 些 一新的貢 獻 亦 非十分 容易而且科學愈進步發明 愈

萊初 難 了!試 闢、 光 讚 燄 西 萬 洋 文從極 科 學發展 簡 要 的 的 歷 史在 事 實 便 ---八 世 紀 之 末 及 明譬如見-十九世紀之前半期科學界草 力、

因 蘋 果 落 地 而 悟重 力 之 理、 雖是過份說 得 的 極 重 簡 單、 要 但 的 在 發 現在科學眼光看來總也 水沸而 知蒸汽 的 覺

是 很 便 拍 的 事。 拿愛 恩 斯 坦 相 對 論 的 證 明 來 興 4 頓 的重力律 來比較難易繁 簡、 相

分 得 單? 多 容 少! 就 易 I 是起 作 頭 旣 所 已作 說 去現 的 法 勒第 在 的 工 巴 作 斯 便要繁難了。 德 流 的 尪 所以由今思普覺得當時真是 驗在現在看起來亦豈不 是

科學發明的黃金時代!

但 愈 精所以 我 請 諸 我 君 們 不 的研究能 必 以 錯 過了 力亦是愈大况且我們中 黄 金 時 代 自餒。 現 在 的 問 國真叫作地大物博各種事物 題固是愈難現在的方法 却

世界。

即使不承認還在科學發明的黃金時代我們也不能 經 科學方 法 研究者很多很多一經研究必有所得; 凡 不慶賀尙在科學發明的黃金 有新得 即是貢獻所以我

都

你們 位 說他們三年調查的結果勝如歐美數十年的成績說 我們不聽見近年美國博物院亞洲調查隊在外蒙古 年中國地質學會開年會的時候有北京大學及地質 都已做得不少我們的整座的大山還沒有調查過的。 法國 的研究能力高實因爲我們的材料太多太好太容 這一年的多這固然是他太恭維了但也要有些 地質學會的副會長聽了告訴我說我們法國 研究古 易了歐西二萬分之一的地 實在所以然的理由並不是我 所以研究材料俯拾皆是就是 地質學會三年的貢獻也沒有 調查所人員的許多論文有一 是我們中國人的研究記得去 物的成績麼許多人

用 我們不是想物理學理論高深方法精密一時間不容 淔 種眼光或者可以許我推己及人添別種 學發明的黃金世界了。 科學 易做什麼新的研究麼但 來上一個找問題研究 的 加果 條

陳。

圖

所謂科

利

國

科

學

家就

來

利

用

各

國

毎

华

來

華

的

探

險除調查團後先相接是來作什

諮

君

須

知

黄

金

世

界

是

人

羡

慕

人

人

要

想

利

用

的。

所

以中國

的

科學材

料我

們

自不

於

其

他

科

學

地

域

褟

係

更

深

如

生

物

學

之

類、

機

會

更多可以不

必一一

盡

至今沒 地方 是物 具 地 靠、 例: 亚 便 邮 質 其 從 地 谷 可 理 前 算 域 處 學! 逼 學上 性 極 觀 有 的 不 猖 念着想在 貿 測 除 同、 差 想 有 他 最重 異 驗 了 地 關 而 如 的 EII! 過、 係 物 面 H 乃 重 藏 要 這 是 理 力。 的、 大 上 豈 的 學 交 另 致 便 各 所 中 的 不 界 是 是 地 國 以 有 是現 黄 格 科 個 的 精 重 高 學、 喜 金 種 密 外 力 Ш 馬 關 成 極 也 品 測量 的 世 的一 拉 界裏 物 域 可 心。 重 加 那 以 理 要 的 速 耶 疏 找 率 用 個 學 就 結 山 而 而 我是不 是 地 很 所 以 從 果、 題 輕、 謂 跟 却 萷 目、 域 好 大 外 問 往 緯 那 關 設 洋 很高 句 係 想不 就 題。 度 往 高度定 不 幇助 容易了姑且舉一個我所想到 究 城 血 密而重。 算得 明的、 我提出這個問題並不 竟是否如此抑另有別 到 離 本行了。 的現 我 的。 的 們來找問題而且這是於 象就是 但是在 既知 數目不同二 但由 某 此可以 П 地 地 的 國 殼 者 的 緯 這 定認他 的變化、 一麼大的 說 都 度 疏 明雖 高 密 很

輕

可

看來學術 究以貢獻 麽的? 的進步但是就 就 是 因 無國界我們 爲 中國 中 國 是科學發明 人的地位着想我 應該數 迎他 的 黄 們 金 們 來早些發明 世 自己的材料、 界、都 來 倘 叨 未發明 自己的 究我們應該感覺十二分的慚 些光罷了從世界科學的 問題不快快的自己研 的寶藏促進人 類 知 眼 識 光

於世界却要勞動他們外國人來代我們研

愧應該 大家努力! 以 須記着眼前科 上所說都是很粗 自 加十二分的策勵。

學上未開 淺的話我的意思無非想要鼓起 闢的荒地尙是甚多專待 科學學生奮起研究之熱心我 我們來耕耘來收穫我們應該

## 第五編 科學應用

科學與教育(莊) 任鴻雋

不出 純粹科學之簡練洞悉其定律而心 純粹科學本觀察思辨而發見之通律所 得之此大誤也所謂應用科學者無他卽純粹科學之 余曩作 此名而學者心中乃若別有一種實用科學智識在「純粹科學」之外可以特法捷徑 不爲應用起也赫胥黎有言曰「吾誠願「應用科學」 之倫也爲之略陳工業之導源於科學者一二事以明 金世二 於物理則出於化學將欲進其術必先 【科學與工業】 慮世人不知科學之效用而 由斯以談應用者科學偶然之結果而非科 慣 於事實而 推衍之結果 明其法人 欲明 也…凡今製造家所用之方術應用於某特殊問題者是矣卽 學當然之目的科學當然之目 製造之法收改進之功其道無 非久習於物理化學之實驗從 之名之永不出現於世也自有 等格物致知之功於玩物喪志 科學致用之非欺人雖然科學

(胜一)見民國三年「科學」第一卷第十二期。

的則在發揮人生之本能以闡 智理上之事物質以外之事也專以應用言科學小科 明 世界之真理為天然 界之主而勿爲之奴故科學者、 學矣吾懼讀者之誤解吾前文

也故復以此篇進。

貧塞爾赫胥黎之流雄文博辯滔滔不絕又科學實力 教育上之領域亦日增設有人焉居今之世猶狃 科學於教育上之位置若何此半世紀前歐洲學者辯 臘拉丁之文習舊約神學之書爲已足者彼方五尺童 否認之而不能科學於教育之重要久已確立不移矣其在今日科學之範圍愈廣其 一於中 之所亭毒潮流之所趨赴雖欲 子知唾其面矣還顧吾國科學 古之法謂教育之事唯以讀希 論之點也賴諸科學大家如斯

之真旨 晤咕嗶之習遂 與方法 以爲盡教育之能事者此其結果所及、 既尚未爲言教育者所深諳: 而復古潮 非細故也余不敏請引機各家 流之所激蕩乃有欲復前世 咿

之論證以言科學於教育之重要。

謂教育之本旨、 在 自 知 與知世界 (to know oursel wes and the world) 者此阿諾

(註二)見赫黎胥演說『科學與淑身』(Soience and Culture)

學智識者必不足解決人生問題矣、 爾特 文學而已於是鄭重言之曰「當今時代之特彩乃在 (註三)阿氏此說曾爲赫胥黎所詰駁赫氏以謂阿諾爾 善者语學之J(to know the best which has been taught and siad in the world) (Matthew Arnold) 之說也其達此本旨之術則 天然界知識之發達! 故無科 特之所謂所教所言之最善者 日「凡世界上所教所言之最

者誤也有科學而無文學其弊也偏與有文學而無科學其弊正同貨寶雖貴若積之、 能之故文學與科學之於教育乃幷行而不可偏廢是言也科學者流亦認之赫胥黎 之言曰、吾絕不抹煞真正文學於教育上之價值或 雖然阿氏固文土而其言教育本旨則仍主乎智旣主 明矣第阿氏之所主張者科學雖善不足與於導行審 乎智其不能離科學以言教育 以智育之事無待文學而已完 美之事導行審美之事唯文學

(註三)見阿諾特爾論文『文學與科學』 (Elsay on Literat bure and Science)

至反側其船則不足償其害者以科學教育造成一曲。

乙士其害有以異乎」(醬)

(註四)見赫胥黎演說「科學與淑身」

280

於是吾人當研究之兩問題焉第一科學果無與於導 之事果唯文學能之乎若曰能之必如何而後可。 行審美之事乎第二導行審美

欲研究第一問題當先明科學之定義余前作「說中 界說矣曰「科學者智識而有統系之大名」更證以賀 默 (Homer)之評論家伍爾夫 國無科學之原因、曾略爲

之

果之因亦無無因之果由第一說則一切自然物理化 科學方法所由應用於一切人事社會之學而人生之 焉今夫水分之則爲氫氧二氣蠟燃之則生水與無水。 外二者一凡百理解皆基事實不取虛言玄想以爲論 (Wolf) 之言曰【凡有統系而探其原理之教訓吾皆 之祖原爲四足曳尾之猨猱蘋菓之落以物體之引力 學之學所由出也由後之說則 謂之科學的一蓋科學特性不 炭酸地球之成始於星雲人類 觀念與社會之組織且生動搖 證二凡事皆循因果定律無無 也氣球之升以兩質輕重之相

能遯者也乃觀科學之影響於社會者則何如人皆知 替也聲之行也以浪電之傳也以能 (energy) 此皆屬 於物質界律以科學定理所莫 達爾文物競天擇之說出而

生思想生一大**變遷也而不知達氏之說乃**導源於馬

爾秀斯

(Malthus) 之人口論

學者對 說者謂馬氏之論文學而非科學耶吾謂凡文之基於 密司(Adam Smith)之『原富』(Wealth of Nation)各 例 皆可以科學目之而社會科學中 學不祧之祖也達氏取其說而光大之推及庶物加以 極樂鳥託邦理想終不可達爲之鈎稽事實抽繹證例、 饉曰疫厲曰爭奪相殺文化旣進之國民嘗思以人治 是曰人爲之阻抑馬氏反對戈特溫(Godwin)之樂觀 數級數食之不足供人而不可無有以阻人口增加之 (Essay on Population)人口論之大旨謂人口之增以: 明之生計學上有一最奇之現象焉則每近十年而 於此現象之犂然有序若風之有候也則相競 適用科學律令之最 勝天行則爲之禁早婚節生育 究生計之一方面而同爲生計 以成此不刊之論蓋與亞丹斯 主義(雖)以爲人生究竟不歸 率者勢也阻之出天然者曰饑 幾何級數而食物之增則以算 事實而明條理因果之關係者、 爲 多者又莫生計學若今請以一 金融界上生一恐荒是也生計 無窮之例證其風靡一世宜也。 科學上之解釋其最奇者乃

(註五)戈特温著有『政治正誼論』 (Political Justice) 及『疑 問者』(Enquirer)踏書。 謂金融界之恐慌與日中黑子相關蓋以金融界之恐

**慌約十年而一現日中黑子亦** 

因矣要之社會人事原因複雜執其偏 數十年氣候之記錄較其雨量之多寡旣得則歡忻鼓 原而恐慌成矣近有科侖比亞大學生計學教授某者、 上之氣候由 十年而一現而二者 此氣候之變易而生年穀 出現之年亦先後略同則安知 因以釋其全體、 之豐歉年穀歉 舞以告於衆曰吾得恐慌之真 無有是處然亦可見科學精神 求恐慌之原於雨場爲之統計 獲乃爲一切製造懋遷不進之 非此日中黑子影響於吾地球

拉馬克 (Lamarck) (世) 之說謂凡得於生後之新性、 不甯唯是科學之研究有直接影響於社會 外斯門之說謂天性相傳勿替者雖尙待論定至其謂 不能傳其生後之習得此說近於達爾文之物種變異 與因果律令無在不爲學者所應用也。 Germ-plasm) 其說以爲父母之性質遭傳於其子姓也唯能傳其生前之本有而 之論遺傳性爲證外斯門者德之生物學大家也。 與個人之 習得之性不能遞傳則證據充 可傳之後裔者則正相反要之 綸 (Theory of Variation)而與 其論遺傳主張胚遭論(Thery 行為者請以外斯門 (Weisma-

驻六)拉馬克(1744—1839)法之大自然學家發明生物變種四律與達爾文齊名。

務皆當 者大半其純從科學律令 育慈善諸事業之態度當爲之一變吾人方今對於此 使優劣兩種之媾合所得之子姓其進種之功不足掩其退種之害也則吾人對於教 似可 無疑使外氏之說而果確也則吾人道德行爲之判斷與社會對於個人之義 由 根 本 上生一大變革如 使教育法律之積效不足變易劣種而使之良也如 鮮矣。 等問題之判斷出於個人感情

爲社會

將來計者蓋

款然孺 以槪其全則請試言其理凡人生而有窮理之性亦有自覺之良二者常相聯係而不 氏天生 學者未有於人生觀反茫然者也吾欲舉法勒第(Fa 謂 科學教育之關係於社 其友曰 慕阜婁 (Wohler)(共) 之與朋友交何其藹然可親而人將疑一二例外不足 自然學者其用心專一幾凝於神固不可與常人相提幷論實則真有得於科 三五 無所用於宗教與詩科 會 問題者既如 學研究與家人愛情吾生平樂享不竭矣』達 此乃觀其影響於個人性格者則何如達爾文 raday)(鲜)之致書老母何其

註七)法勒第電學大家見「科學」第一卷第十一 期電學 略史及科學與工業館。

註八)阜婁 (1800 - 1882)總之大化學家有機化學之鼻祖。

於無何有之鄉也而或者謂好利之心 暇 豎子戰至死而不悔則何以致之亦曰研究事物之真 力於此其他不 文學主情科學主理情至而理不足則有之理至而情 何證之於各科學之應用於人 也要之皆興實 離謂致 他顧也及真理 力科學不足「自知與知世」者是謂全其一 得不暫時退聽耳迨其窮理旣至而生 際相反者也人方其冥心 既得而有可以爲 事證之方學者之從事 前民利物之用者。 驅之則然然如 物質人生 研究時其所知者真理而已無 世界之觀固未嘗忘特當 則 人之情未有不盎 理以竟人生之天職而已是故 失其正則吾未之見以如是高 病 而 失其一謂達其一而犧牲 菌學者身入疫厲之鄉、 蹶然起而攫之不聽其 然胸中者於 其 廢 興 其 致 衆 棄

然現 復 尙 可 次言科 精神而謂無與於人生之觀不足當教育本旨則言 然現象也亦愈切灌爾登(Jordan) 之言曰 象而 也吾嘗聞 學無 形容以語言文字圖 人言科學大與之後而詩文將有絕種 與於審美之事者謂人生而有好美之 **畫聲音者是矣吾人之** 吾人 1者之過也。 所 性而美感非瑣瑣物質之間所 之憂竊謂不然美術無他卽 知自然現象也愈深則其感 知 最簡單之生物較吾合衆 於 自

石頭何也。 解釋 海氣之何以成蜃樓與山腹之何以與寶藏而損失山海自然之美也人能咎牛頓之 驚人、此近世博物學家之言也如使吾人望海若而與歎風舞雩而詠歌絕不因吾知驚人此近世博物學家之言也如使吾人望海若而與歎風舞雩而詠歌絕不因吾知 關係言之「疏居頭而黑麝食柏而香」此稽叔夜之言也蟲變色以自保蛇響尾而 物理學家之告人曰、 複乃視蒸氣機關而有過之』達爾文之言曰 【世間 之樊然游動於一元子中者蓋八百有餘云。 國之憲法猶爲複雜。 虹(柱九) 霓為殺詩人之風景而無如沃慈沃斯 (Wodsworth) (註) 之得說法於 「輕氣一元子之構造自其性質 湯姆生(Thomson)曰「蟻之爲 此自天: 然物體構造之美言之也自其 言之蓋類諸天之星座其電子 最可驚異之物莫蟻腦若 物至微也而其身體構造之繁 而

有如音樂者乎。吾國自來無科學而音樂一道乃極荒落終至滅絕何也西方音樂之 節所言蓋謂科學之於美術友也商非敵今請更以事實證明之美術之最重者孰

註九)見「科學」第一卷第十二期說虹

(註十)沃慈沃斯英十九世紀之大詩人。

物機 法之囂俄 (Hugo)皆極一時之盛而苟特自已乃植物 謂夏蟲秋則、自適其適方之他人著作等身、蔚然成家何足選也。 比例科學固未與文學亦頹廢間有一二自號善鳴如 體類似之理而爲言進化者所祖述者也返觀吾 明之七子清之王宋施沈亦所 國之文學界乃適與音樂同其 學大家且於生物學中發明生

文學者 以上所陳但就所不足於科學者言之以見教育之事、 科學以從事若夫智育之事自科學本域言教育者當 **今當進論吾之第二問題卽導行審美之事唯文學能** 則當指其純乎文章之作而科學歷史之屬不與焉大 戲 曲 又統泛之名詞 之 劚 文學也而歷史哲學科學記載之作亦 也泛言之凡事理之筆之於書 莫能外無容吾人之重贊一詞。 之乎如曰能之當如何而後可。 無論自何方面言之皆不能離 者皆得謂之文學故論辨辭賦 抵文學之有當於教育宗旨者、 文學乃今所言對科學以爲說、

思

想亦不復稽之事實故日日以文爲教而

文

**沿每下** 

愈況思想既窒方法旣絕學術

無

然吾 注 與玩 達者 科學不 不可不講亦正以其爲 可背習之者辨其字句之關係與幾 意 外二端一文法文法者依歷久之習 也科學能 社 弄詞 人當 會事 屬於文學吾 章所能爲功吾國周秦之際學術蔚然以言文章亦稱極盛以是時學者皆 知文字之有關 實也漢唐以後文主注釋宋明以後則注 影響 人生變易人生而不能達人生之意於此領域中惟文字爲有權。 人則謂其爲 思理訓練 於人生者必自觀察實際抽繹現象而得之而非鑽研 上之一事耳二文意。 文詞字不 何 之證 慣 而 中律令者、 著 形 體 爲 蓋 遣詞 釋與記事之文而已不復參以 文意者人生之意而文字之 其人心中必無條理故文法 類故西方學者皆謂文法屬 置字之定律也及其既成則不 故紙、 所

日 於教育上言文學亦當灌以新智識入以新理想令文學爲今人之注釋而不徒爲 面 **猶未全失耳鳥乎自唐** 致 由發達卽文學之本域所謂 力耳至所謂「道」與「學」 以來文人學士日囂 者 以解釋人生之本意 彼輩 固 不 囂 知 然以 爲 何 物亦不藉 古文辭號於衆者皆於審美 者亦幾幾不可復見猶審美性 彼輩 以傳也是故今

古書之象骨而後於教育上乃有價值可言至於一切古書亦用以此意讀之乃不落

歐洲中世紀人徒讀希臘拉丁之故步矣。

要之科學於教育上之重要不在於物質上之智識而在 其研究事物之方法尤不在

研究事物之方法而在其所與心能之訓練科學方法者首分別事類次乃辨明其 求 果而不爲感情所蔽私見所移。

係以發見其通律習於是者其心嘗注重事實執因

科學之真精神而不徒事記憶模倣者皆能習得之以此 所謂科學的心能者此之謂也此等心能凡從事三數年 自 心能 然 物理科學之研究能 求學而學術 乃有進步 知

之望以此心能 處世而社會乃立穩固之基此豈不勝 於物質智識萬萬哉吾甚望言

教育者加之意也。

## 一 科學與德行( it )

唐鉞

亦何憚而不試乎。 科 之以驗吾言之信否可矣以科學求真之法覘科學進德之功是亦天下之至樂也人 固自若也奚待尺幅之頌詞以增其聲價哉且科學之運、 讓彼圖畫之莊嚴樂歌之和美世之士夫無不知取爲涵泳德性之助而於科。 之功則在將信將疑之際則此篇之作、殆非無病之呻。若以爲 可見者也然生人之業以成德爲歸宿苟可 果之可言細之爲小己大之爲國羣其學識高 m 科 學真值在於描寫自然鈎索真理縱其於進德之事無徵 利用之科學問無直接進德之效然其陶冶性靈培養德慧之功以視美術未遑 學者求真之事德行者立善之名其塗術不 以助進吾 同、 者其道德未必進此察諸尋常人事 其 的 德者雖至徵之事物猶當羅 鵠 無乎不在讀者深造而 亦 功之可論、 異。 溺愛科學恣爲夸張、 而論之二者實 科學之爲 學養德 自 科 無 得 學 則 致 面 因

(註一)見民國六年『科學』第三卷第四期。

衡量美術家文學家以其標準之難明也每有各美其美之趨勢方其暫得於已快然 他美術亦 自足莫不以爲已之佳製足以驚風雨而泣鬼神而持示同道之人則以爲不值一錢 **露乎其間惟其不能逞臆為談是以不至悍然自足科** 者往往而有科學則不然一例之真妄一說之廢興待 理浩如煙海所得不過海灘石卵之嘆故科學之潛移 顔 氏家訓 如是矣特不若文辭爲甚耳何則美術之爲 稱 「文章之道標舉與會發引性靈使人 物不若科學之憑據確鑿可以 事實以爲驗非絲毫 學家 默化能使恃氣傲物之意泯滅 輕伐」夫豈獨文章而已其 如牛頓亦云偉矣而有真 私意所能

於無形此 孝子有親病而 殆矣且不諳脈絡操刀妄割設有不測勢必震驚病者 **【大學】 言正心誠意而推本於格物致知是說也驟觀** 科學之有裨於進德者一也。 刲股合藥以進者夫人身皮肉難保無 若迂 病菌 而其 存乎其間以食老病之 疾且以加篤。 闊而實有 至理存焉吾 以是 爲 孝、其

國

心誠可 時有之惟不學無術故雖正心誠意不致群而致殃是 敬而其術則已疏更一披往史則以宅心公正、 之人而爲 故小之一身一家大之邦國 誤國殃民之學 者 世 時

粲 頭 無論 明、 脚 成 痛 效 所舉 治 昭著非 脚之 何 一勞收種 事、必 科學之力 格 物窮理 瓜 得 焉 瓜 能至 之術 種豆得豆之效近 此此科 精而 後爲 學 善者 之 有神 世交 知 於進德者二也。 通衞生通商惠工諸政之條理 其方施政者探其本去頭痛 治

議 精 惟 得 科 事 真 楠 日 學 論 見 孜 理也不避艱險 以 孜: 於 人 毎 修 不 以常 已接人之 敢 惟 見測不 輕下斷語是其效也及其真理旣明證據確鑿則敷布宣揚不遺餘 一之天職: 以求之其 間 者則為 以臆 故浸漬 想擬步步踏實期得 既得之也不避艱險 處事以愼爲 之者久則寶愛真 出言以誠法勒第自謂自潛心科學後、 事 以 理之真相而後已真積力久其 守之方其求索之時察觀試驗、 理之心油然而生科學家之未

振 力: 動 柯 波 諸 說備受 起 尼克天文說及其 聖 懦 無 矣惟其 法之名所不 酷刑、 志不少挫 科 學 精 避、 他哲理新論 神 縲絏鼎鑊之 磅礴鬱積 卒以耄年 至 · 癃病不 故能寶貴真理以忘其身爲近世文明之先導。 爲 酷 所不 羅 馬 堪酷刑、 辭。 教會焚死而不悔加里雷倭以昌明地 路 始認自懺然其堅忍之力已足 哪 (Giordano Bruno) 以主張

此科學之有神於進德者三也。

浸潤而後服從公理之心切而一切以私見爲公理與

夫不認·

有公理之蔽可以祛個

進德者四

也。

服公之心切斯社會團合之力强此科學之有棒於

過渡非其 也而見諸· 餘杭章 認、而 其所 成極而可恣膺腹以爲擬議者也 不與宗教政治之參術主觀見解者同科雖科學者所 合以爲言則又譬稱之以期至於不合然後爲大共名也雖然其已可譬稱者必非 世之極軌是則不認 之 而 所謂公特教士政客輩以己意律人者之言而後者則所謂科學定理也然公理一 盛 亦一切橢顚方趾之倫所同認者也是故科學定 私 稱 爲 氏之作 四惑論 也太息痛恨於今世之侈言 基 終點終點維何事實是已科學事實如萬有 公而公理遂爲天下裂此其弊惟科學爲能 人事者往往爲 周 所謂齊物者非有正處正味正色之定 有公理矣然異日章氏之論「公言 小我(或一身或一家或一 是 則認 有公理矣。 何其言之前後 理以人類爲公。 公 持學說問有不同然學說者其 程而使萬物各從其好 引力律之類爲科學者之所共 救科學者以客觀之事理爲題、 國皆是)之異所 也則曰、 理 「以陵藉個人之自主」 「夫物各緣天官 八性於: 相反也蓋前 屋雜人各以 此 有所 爲

也。

之律非 ini 不 父 手 身 無 其 深切 不肯 若 一投 『勿以善小 者 無 因 學 是其速也觀於 者以因 因 知 焉。 著明於以 科學之所獨其見諸 菰 足而 之果 此必將息馳騖聲華之為 水旱 匹夫之責 地 果律為 之理也使當 之游至疾疫之不時、 而不為、 球之進行為 絕苟得倖免之心而養躬行實踐之德。 者往 今 其基本定理。 勿以惡 世士 往 國 尋 而 夫 之變 者 常 明 有: 小 知 日用之間者隨地可察: 則 而 果、 此必將去 m 知 風 石之轉水之流花之乘風果之墜也非偶 時 爲 知 篤 教之 此 之 是 事艱難而 專 理不 無 於進德修業。 陵夷民生之憔悴非氣 運也必有其 無 之言當較有 **塗飾耳目之計而** 明、 果之因 引避不 斯個 人 之理也嗟夫使劉禪知此則乃 某天文家告人曰「吾 然惟得科學之精意而 此科學之有裨於進德 顧託一木大廈之言以自庇提撕警覺之效而蜀之亡或 之責任心無由奮發雖因 致力於善政明民。 然 八一舉 心必有 因 者 後 使 焉。 見 Ħ.

立

從冥動 為某事而不告以故則彼必不從欲其從之則非威迫 者下等 動物之事人 類 則不然一舉一 動、必必 浆 勢叔不可夫人當爲善者古 其 所以然置一中人於 此、使

今中外之通行而其所舉以爲根據者殊或託神權如謨罕默德是已或奪天理如宋 實證(Positive)實證者謂止於科學的根據也自生物學實證案性爲保種之要件 儒是已卒之其說模糊影響無可徵實法哲學家孔特(Auguste Comte)謂人智進化 循三級律其解釋事理也始以神學 (Theological)繼以形上學(Metaphysical)終乃 道德乃有科學的根據唯其有科學的根據而後人生循理處善出於心悅誠服而非 及其他事實以來人知道德律令乃自然律令旣非聖 人之製作亦非上帝之權衡而

科學家以其不信神道也是固杞人之憂而爲識者所不屑道雖然人之德業固非必 賴 近世歐美人道勢力日就衰微篤舊者大有 由 收信仰宗教之利而又無迷信神道之弊者其惟科學精神所蘊釀之情操乎密勒爾 外鑠我此科學之有裨於道德者六 繭 道 教律 以爲維持而欲其勇猛精進則非有高尙情操爲之陰驅而潛率不可欲 世道交喪之威而其所最爲擔憂者實

也。

事物之浩瀚瑰瑋所纏著時間如此其悠久也空間如是其無窮也大宇能力之摩盪

Mitchell) 之言曰【方吾人之探究自然抑生命之自體也其心在在爲當前

**.** 

興

Mi

舉

吾述科

學助進德業之方如此讀者將以爲吾愛而不知其惡肆爲溢美之辭揣讀者

神於進德者七也。

誠 歷 故其服務 勞 視聲明 度亦其 實爲玉我 啓 辿 吾 之所謂「世界的感情」(Cosmic Emotion)是已海爾姆 衍 迥 懇 久 勣 也與夫天演之運行 旋 情、 摯不 體 因而 如 一驗其道 文物爲常進常存之完體其年壽 他多數科學者之所同然者也從吾界說則 人之神識以領納新思想新感情洛日進無已。 是其猛厲也自然界之積蓄變化如是其 莊嚴雖 記 乃 於成之最高 仁民愛物之實者有自來矣此科學之有 神 有神 教之所蘊 無 曲。 從 聖氣象服勞之人覺其身 理論 旨趣吾之所餉於 如 釀而 公背科學家而其言 上領會此情夫人而 此 其雍容可必也自然之律 明 通公溥無所凝滯則 知 永 與人類全 識 永 能然欲 如 界者雖 無極此 此則 無 宗 限 過之其所以使學者發民胞物 知科學所養之高尙情操其至 其成爲發强貞固之動力則非 體之間有愛情爲之聯繫而其 微然以其爲長存之人類效力 種思想(雖吾年少時未嘗有) 霍次(Helmholtz)之言曰 言 教者非他即亥葛爾(Hasckel) 例 吾蓋視之爲宗教必情之範式: 也有機生活之形式如此其繁 如 此其一成不易也其所以

之意必日 自達爾文倡物競天擇之說以來德士尼宋 其崇獎强權、不啻爲虎傅翼滅絕人道莫此爲烈且科學家立說豎義悉主前定之說 「科學進德之力大驗未聞而其敗德之害則所關至鉅請以生物學言之 (Nietsche **張之造爲扶强抑弱之說** 

有所藉口。由斯以談科學敗德之罪過於其進德之功遠矣今獎飾逾揚若此是亦不 (Determinism)意志不得自由損人類責任之心使道律失其根據而放僻邪侈之夫

可以已乎。

順帝之則。與草木昆蟲埒也赫胥黎有言「治 實蓋人類一方爲自然勢力所驅率一方復具驅率自然勢力之能非真「不 應之日微論 而 後天行之威損理平之極治化獨用而天行無權當 物競天擇非生物界惟一 之公例也縱使其然亦非强權者所得援爲口 化愈 淺則天行之威愈烈惟治化 此之時其宜而存者不在宜 化而爲立達保持之隱。 識不知、

斯時之存不僅最宜者已也凡人力之所能保而存者、 故天行任物之競以致其所爲擇治道則以爭爲逆節、 天行之强大與衆也德賢仁義其生最優……排擠蹂 將皆爲致所宜而使之各存 而以平爭濟衆爲極功(見嚴

腦之私

道德問

題自是濫施是說者之罪於科

學乎

加

尤。

進德之資耳非謂朝研

科學夕成善人也吾儕生當

科

學昌明之世縱其無益於修身、

不食而 也夫倫 更無論矣誠以事理萬端各有攸當使科學而不主前 譯 有 菽 張 赫 悼 Z 氏天演論 粟 療、而 理法律、 與耄雖 者 如 何 水 火菽 ---止 以意 切自然大例 (零治篇) 有 科 罪不 粟 學家孟子 志自 如 加 水 由為 火而 刑 明 永無發見之 謂 焉 此意、 根據者也而 民 民 而 焉有 則 <del>----</del> 近 逸 以 世法 達說 不 居 價值矣有是 仁 HI 施教行法、 律 者 獎 無 亦不 乎。 是: 强 教 權 則 罪 者 近 理乎至於以前定說概論 定說則是疾可不藥而癒饑可 猶不能不採前定說其他人事、 白癡是法律家之主前定說者 倫理家之主前定說者也「醴」 於禽獸。又云「聖人治天下使 गि 以 息喙矣若夫前定之說則 一切

何言歟。 或者 事 有 物、 因 科 在 學 夫 爲 『甚矣子之張 而 之 水 喪德者 用 火至 之得 利 科 其 民 學 科學 道與否耳科 用 亦 者 也。信 不 也、 任 nn 如子言則? 受 有 怨凡吾 學 時 何 殺 獨不然。 人。仁 所 科學之為 一義至美 爲 有因 觀 縷 科學而 德也而 者不過欲人之利 物有百利而無一害乎。 進德者科學不任 徐偃王以亡其國。 用 科 學 以爲 天下 日。是 受 德。

猶當為養求真之精神從事涉獵矧其有益而交臂失之殆非智者之願爲世有深思 之君子當不驚怖吾言以爲猶河漢而無極也。

學

甚

麽事

## 科學與實業

任 鴻 雋

可 中 個 纔有 以 國差不多有了科 話 把這 如 問: 怎 今 那 應講 ركت 先 科 機械製造 我 要講科 學的 呢? 們 歐 中 出 洲 國 世、作 輪船 科 學過後纔有 人 究竟是個 學未發明以 和 爲一 火 歐洲人 車電燈電話 個 新 他 程 紀元。這 前、 們 度 相差 那 他 體。 的 些天文地理 們 新發明所 新 的學 有 紀元開 幾多呢? 術思 闢以 以 物 想社會情形也同我 講 理 我 答: 來算到如今不過三百年 到近世歐洲的文化簡直 化 學的學問有了這些學 至少有三百年。 們現在 的 渲

教勢 的、 我 學 他 是 們 們 力 要 個 便不 甚 認 甚 大學校 麽 識 敢越 事 個 體、 出 自然 中 人、不 所 範 也得 圍 研 但 究 要 一步。 的 把科 知 不是希 所 道 以當 學 他的 的 臘拉 時 來 姓 歷 思想界也是極其守舊而且枯稿到了十六 名、 丁就 講 並且 講。 是 要 亞 知 甲 道 位 主斯多德邏輯古人所不 曉得歐 他的來歷兄弟今天 洲山 世紀 的 要說 時 曾說 候宗 科

註 一)見民國八年。科學。第五卷第六期

徒 當 世 然 研 紀 背 究 的 讀 的不 後 古 华 是 期、 人 的 古 有 書能 人 位 英國哲 遺 記 留 得 下. 用 的 學 得 故 大 家 便了是要自己 紙、 却 培 是那 根 先 天 生 出 地 去 世著了 間 觀察 自 然 的 許 興試 現 1 書極 象。 驗 求 求 那 學 ŧ 張 的 切 實可 方 求 法、 學 靠 也 的 的 不 人 所 事 是

實入手、 業。 他 創 由 的這 許多事實 種 為學的 中 方法、 再抽 現在 出一個 我 公例這 們 叫 做 個話看來容易做起 歸 納 法。 鼠 納 法 的意 思就是凡言 來却是極 煩 4 難 先 從 的。 比

第 如今 知 識 一的 年 的 想頭是蠶神 某處養蠶還未 人就要想 到 或是地 苦薩 到 成繭 没 方太潮濕了天氣 有 的 供 得高但: 時 侯、便 通 是 通病 他 太 把 寒冷了、 死了。 蠽 神供 要 過他 桑葉 研究這病 不 的 適 蠶 神還 死 於 的原 養 是不好。 餇 麩 故、 平 室 常 有 不 合 點

於構造。 但是 他 把 各 種 都 改良 了、 他 們 蠶子還 是 生 瓶、 而 且用 他 種 **蠶**子 來 餇 養. 便 有

是 分 他 收 可 成。 斷 定 於 是想 有 病 到 的 蠥 這 是蠶 種、 是 無論 種 上 有 如 病。 何 不 他 能得 把 顯 微 好 鏡拿 收成 的這種先 來 看、 果 然看 研究事實、 出 病 然後 點 所 蚴 在。 定 於

結果的辦法就是歸納法。

於 自然 界或人為 的現象能用 這 種 歸 納的 法去 研究出來他的結 果便 是科

湛

思

是要說

明

迒

閃電

的

個

最

平

浴

的

經

1

1 1

國

幾下年

的學者未曾說

阴、

及

在

那

裏

活

動。

华

氣

1 1

的

子、 有

時

人

寫

函

點

關

係、

降

下

地

面上層

的

空氣

便

成了

陽

本

層

的

陽

電

和

F

層

陰電

相

1 1 1

利

時、

就

是

生

氣

1 1

的

放

追

兒弟

剛纔講這

許

4

1

的

種 來 竟 用 電。 來 得 這 機 不 有 說 是 點 空 隨 閃 如 易 器 形 他 燈 中 後 電 空 解 蓌 質 是 個 的 伏 行 的 口 决。 的 力、 生 甚 車 爾 電 真 閃 物 但 的 他 麽 打 塔 和 理 電 體、 是 電, 也 東 扇 斌 發 的。 是 那 現 是 未 四? 傳 驗 朋 壓 天 恒 必 在 有 話、 ----室 擦 然 用 是二人· 汕 胡 是 幾乎 人 金 生 界最 1 | 1 中的 有 說 力。 的 電 園 幾 如 他 無 電、 的 常 與 记、 分 力 其 是 所不 籄 西发 見 事、 眉 和 造 是 机、 在 的 巣 生 發電 自 了現。 成的電 力、 他 爲。 電 是 現 四 101 何 那 的 象、但 之 機 A LEA 空 法、 相同 i **4E** 利 能 是氣 弗 1 1 物 人 是 的 13 天 起 的 件。 闖 部 41 電、興騰 -1-化 近來 克林 ili 如 國 L 的 1 1 更失 其 知 自 Lái. 是級何 道但是沒有 的 分 的 用 來 解呢化? 擦而 軍、久 說發 其 111 風筝 的聖賢哲人沒有一 胂 學 生的 明、 是一是一這 以 簽 祕 31 能 學方法發 的 IJ 水 有 們可 七只是 特權了但 用金屬 過後我 中的 來 以说 電機 解 生的電和 一種 種 傳 們 釋 間 H. 竟 導 是 個 漸 空 1 是 题、 呢? 漸 뉁 懂 把 4

追

曉

的

至 科學發明以後又經 了百餘 4 的 研 究纔 略 有 眉目可 見這格物致知讀書窮理 的

幾 個字是不容易講的而科學 的能 事也可 以 略 見一班。

兄 弟 想人 類智識的進化要經三個 階級第一是迷信時: 代對於各種事物現象以爲

有鬼 神主使只是聽其 自然並 不 知 其能然第二是經驗時代對於各種事物現象略

知 其 因 果關係但 是知 其然而 不 知 其所以然第三是科 學時代於各種事 物現 象不

惟能 明 其 因 【果關係並 且明其原 理 與主動 乏所 在這三 個 階 級可舉一例 以 明之譬

如 有 人 、患瘧疾在 第 階 級 的 人只 是求 神 **藤**鬼、 再也不 去求醫治第二階 級 的 人、便

道理第三 用些 小 柴 級的 胡 湯、 或金 就 是現在 鷄 拉霜 科 去醫 學 家 治。 的 他 用 那 們 實 曉 得這 驗 的 方法證 類藥可 以醫療病却不曉 明瘧疾是由蚊子傳染的他 得是甚

們便去設法剿滅蚊子蚊子滅後瘧疾也自然沒有了。

兄弟上面 所講 的 是科 學 與人 類 智 識 的 뢺 係、但 是兄 弟 今天 的 題目是科 學 興 實 業

的 關係諸 學的智識來開發天地間自然的利益的所以說科學是實業之母要講求實業不 君或者要說兄弟講的 離 題太遠了其實 近世 的實 業 無有一件不是 應 用

可不先講 樣、 今天 斷 求科學這科學與實業的關係若一件一件 乎做不到兄弟且 一把重要 的關係提出幾 件來和大家討論討論。 的講起來便同做一部發達史

機械 是由科 後從前 自 機械舊時實業多用人工因爲有機械所以用力少而 十天方能成布一匹近時 第一是科學與實業發生之關係近世實 機器發 沒有原 學來 那種 明以後竟起了一個工業的革命工業革命 動 的與機械連 師 徒相傳 力是不能作 家全 類 用 工的蒸氣 而及 機器紡織每人一天能成 作的工業,竟無立足之地了這種機械的發明,自然 的 就 機 是 蒸氣 新 業和 利電力發動機是供給發動力最重要的 機 舊時實業不同之點是近世實業多用 關和 電力發動機的發明大家曉得 的意思就是說新工業出現以 布幾十匹因爲這種變動歐洲 成功多從前用手紡織一人幾

也

其 屬 萬 次 於化學的居其大伴有個 械。 化 部蒸 不 曉 學上的發 得 氣 機關、 英國 朔。 這 有幾百 可當百 化 最顯著的例證紐約 學上功用在能 千 萬 萬 部 蒸氣機。 人 的力 量吳稚 比 化腐朽為 較起作工的力量來比中國人還多着呢。 城中人 暉先 神奇化無用爲有用近來實業 生常說大家只曉得中國有四 家所棄的渣滓食物有人集

了一個 呢。 公司 收去 取油每. 年紐 約市政府不但省了一 **筆垃圾費還得三四百萬的** 

收

第一是科學與實業進步之 關係諸君曉得 中 國是文明 最古的國有許多東西幾千 海家還在

年前 國 來購買 已經發明 此 物。 但是 1. 暳 如 41 國 羅 的 盤針相傳是黃帝發明 羅 盤針還是從前的舊樣現 的 西 方 諸 在西 國 市 方 海船 代 的 上用 航 的 羅 盤 針、

講究精 國、 就是仿 緻 造 之極了又如 他 們的要 和現 火 藥、 也是中 在 歐 洲 國 打 仗 發明最早但是現在所 所 用 的 比較起來更是天 用 的 淵之 火器不是購自 別了請 問 外 41

明這件事兄弟還記得 國 的工業何 以 無 進步? 是 在美國的 因 爲 没 有發明。 時俟有一天 何 以 没 到 紐 有發 約 明? 書館 因 的 没 有科 發 明 註 學 | 册室不覺 的研 究 講 到 驚 發 暵

置。 滿 室 中所藏的皆 是美國專利特許就美國一國 而論每年以新發明得專利

的己不下數萬有許多的發明實業焉得不進步呢、

第二是 **兖的唯必先有** 科 學 興 實業 科學方有擴充的方法譬 推廣之關係。 地 的實業被 如用硫 此有 銅鑛 作原料來造硫酸得了硫氧氣 互 相 的 關係本來可以逐 漸 擴

研究

如

美國普通電機公

司

特

提

湖

**照象器具公司皆有很大的試驗室請了許多極有名的科學家在那裏研究在常人** 

用之地了。

個氣 以前有許多工業都是不可能於是由他種工業而生 國 工業了又例 體之外剩下的氧化銅用科學的研究竟可拿來鍊銅。 的歷史這造鹽工業造紙工業造漂白粉工業竟是 體放在空中最爲有害但是能設法把這氣體收 如製鹼的時候先用食鹽和硫酸造成硫 連彙而及的不過科學未 的副產物也不免於廢棄於無 酸鈉一方面得的鹽酸氣體這 集起來就成了鹽酸工業擴英 於是乎因製造硫酸與出鍊 發明

係這科 的 實業家也未必是科學家支求科學與實業有關係必 照上面所講的科學與實業的關係可 聯絡 必論了其次外 改良實業的方法例 有幾種辦法。 學家與實業家的關係應該 國 第一設 的大公司每每自己設有試驗室、 如創辦實業的就是發明 如 何呢據兄弟所? 以略見一班了。 司衛 請了許多專 科學的人兩者合而爲 知外國講求科學家與實業家 須先求科學家與實業家有關 但是科學家未必就是實業家 好斯電機公司以石 門家在 那裏替 一、這可 他

時

候了但是在

外

國多住了幾年國

內

的

情

形

便

有

此

二隔膜不曉得要研究何種實業、

囘

國

方

才

能

適用。

由

他方面看來國

內

有

許多

企業家想辦實業却苦於無人爲之計

這

兩

面

間隔若不聯絡起來中

國實業的

振興就不

知要遲延幾多時日兄弟前幾

把自己: 看 我 弟 國 家也很信 新 生 那 研 來、那 替 們 發 邊 內 明須歸 的 改良 望 他 的 中 前 實 各 大學 種 國現在的實業 研 (業家和· 位 費 究 I 經 仰科學頗有 業 他 校 驗 公司專利照 用 教育家實業 的 交 簡 的 略 I 涉、 辨 直 在 說 ---典實 業 毎 外 法、 說。 是 留 和 相 問 华 家注意 在美國 學的 科學的程度都還 依 此 業無關但兄弟會 題、 出 一件 爲 有 費 看 來外 光若干在· 實業學生尙欠一點 時 命 最 心的現在在: 有利 學 的意 大學 生 國 畢 大 的 益 思無 的 學 業過後再進畢業院正是可以專門研究的 科 用 的 未 怪 校 親 外 事 費、 學家不但同實業家很有聯絡而且實業 體其三 聽見 到那 中 國留 平 也 他 特 曲 學實業的也漸漸多了兄弟覺得 種特別研究的地位但有一件兄 他公司的經理說這請專門家來 聯絡兄弟曾經在外國住了幾年。 們實業的進步發達日新月異了。 公司貼給若是研究的結果有了 設一科就請大學校的先 一更進一步有許多公司簡直 生及 向

處科學社是不

·敢憚勞的。

利

息太高正是實業不發達的原故不可狃以爲常的。

但

是

用

氣

分

解

的

事也居然

成了

一種工業可見實業只要可以

獲

利並不在厚利現在中

國

的

第二是求效太速常人的意見、

敷用費。

還有幾百分之一可作利

息。

舉 實 兩 來報告 界及 而 業情形報告 發一 措之豈不 科 學社 國 個 内。 識論要在 的 一面 勝 國 朋友皆 於在 外、 使 國 內 留 外國留學生中設立一 外辛辛苦苦 在此間兄弟提出這個 學的得據以爲 要辦實業而 研究幾 須相當· 研 年回來仍是 究 的資料。 人才 僴 機 問 關、 題、 將來 也可 **請大家討論儻有可以盡力之** 是一個高等遊民麼今天商 把留學生各種專門人才調 歸 以 把想辦 國 過後就可 奶事體及 本其 所學 各 學 種 查

是求 單 其實實業 就實業一方面而言兄弟覺得 百 利 分至 太奢常· 上的 枫 千分之一的金子這樣少量的金子用平 事情皆 人 的意見以爲 的法子這一千分之一便足 是 刮 毛龜背、 辦實業就 有幾種普通 積 少 成 如 多 開 的。 金 心 鑛一 理、若 比 如 常方 樣一鋤頭就 不 從前歐洲的生銀常合有一千 除去也是實業的障礙第 法 **取出來是不合算的了** 要挖一個 金 娃

方纔敢 厲方能 前 生來講 能持久凡人創 **今天拿賽** 南 功之後就能 通 的 人造顔 張 轉敗爲成若 **減手中拿了 囘南通現在** 季直先生初辨 本 料公司、 壟斷 去 辦一種事難、 經 咎 世 二有失 費 界的市場豈是區區計較朝夕之利所能做 實 可 個玻璃 成了 業、 了 大 生 明 四 一紗廠 有不 十萬馬 敗便心灰意懶不復前進那就終於失敗了兄弟曾聽、 中國 天 叛裝了半 就 經 的 要 的 時候折了 挫折立刻 他見 實 克請了許多化學家研究了二十年纔能造成。 業 效其實 瓶石 大家了兄弟在 成功的唯一 炭酸有 本沒錢 越是遠大 人去看 過年跑在上海去作秦庭之哭、 挫折之後重張族鼓再 哥 的 侖 事 他 比亞的時候有一位先 得 體見 的瓶子他說莫摸我 到的嗎第三是不 效 越 遲。德 接再 Y 說 成

兄弟的 說 這 瓶 利、 把 的 藥 你囊中 明 利 話講 学、 其道不計 水花了兩百 是 多了現 的錢搶 從 天 其 然 功兄弟 在請說 來放我 萬金元的可 界 争 來, 幾句 以爲 把 的囊中算爲 無 現今的 總結 見他 用 的 的 物 們 生利。 話。 貿 社 把 變成 會 渲 兄弟不信 我們中國 上 ___ 有用無 應該 一百萬 有 儒 的 現在的大患豈不是 價 個 家 值 利字 的話 失敗看得 的 ,的位置但 。 說甚麼 東西變成有 並不着重。 正其誼不 是兄 拍包袱 價 弟所 值。 不

點學問實業界中的人越是多辦點實業真正的與點利益使那一般抬包袱打起發 的朋友也通通來做這生利的事業我們中國的事 生產愈形消耗社會焉得不貧苦呢所以兄弟今日的希望就是學界中人越是多講 打起發把人家的錢拿來放在自己包中便爲發財應其實弄來弄去錢財旣不加多、 情就漸漸有希望了。

## 四科學與農業

鄒秉文

耶。 世 子於農具學則有倍爾 (Bell) 賀西(Hussey) 麥康密克 (McCormick) 諸子於病虫 究、證 作物學則有奈爾孫 (Nilson) 費爾摩林(Vilmorin)諸子於園藝學則有培蕾(Bailey) 首 世 杯半克(Burbank) 諸子於畜牧學則有百克惠路 其他 觀乎科學的農業最發達之美國乎據其一九一七年之統計在一八五二年其輸 紀 學則有悌 日不外乎 界之有農業實自有生人始惟科學的農業則百年內事耳此新紀元之第一人當 推里比希(Liebig)氏為德之化學名家於一千八百四十年發表其土壤化學研 世界栽麥之地較之前世紀之增加不過四分之一而產額則增至二分之一又 明植物在土中所吸取之養分及以人造肥料補濟地力之方法繼之而起者於 數千百之農學家皆應用 把利 農品之日進於優良而產額培增而已不觀乎世界之小麥產額乎二十 (DeBary) 科黑 科學以研究解決農業問題者也顧其結果則何如 (Koch) 康斯脫克(Comstock) 諸子凡茲學者 (Bakewell) 安土比(Armsby)諸

萬元較之前者實增兩倍而究其所以能達此優越之常 出農產品之價值為美金七千萬餘元至一九一七年 若吾中國則今之農猶古之農也他人食近世科學之一 之功也誠哉霍特斯 (H.J.Watere) (註) 之言曰此五 業者亦可以思矣作者爰就農業以科學而發達之事 十年前四千年內之進步雖然霍氏之言固僅對于能 遠不如日本(註三)此無他一以能利用科學而進步一 猶覺瞠乎其後吾國之絲茶在數千年前得非稱雄世 知拘守成法農人終歲胼手胝足而不足供事畜歐美之農業無論矣試一比諸東鄰、 則 應用科學於農業之國而言耳。 賜農家經濟異常發達我則祗、 成績者則皆應用 界者乎今則每歲輸出之數且 十年中之農業進步遠勝 以故步自封而退化關心於農 實舉其數者以告國人俾國 驟增至美金一萬萬四千餘 科學於 於 農 五

(註一)霍特斯為美國某農業大學校長(Kansas State A lgricultural College) 請參觀其】

九一五年所著之"The Essentials of Agriculture 之第 门節新農業。

註二)中國之絲在一九一二年其出口總額為一千九百 一九一六年不過四年之間日本增至二千九百餘 除萬磅日本為二千三百餘萬磅。 **两磅中國則退至一千五百餘萬磅。** 至

知農業與科學關繫之密切而能對於科學及科學的

給 重要可 年其試 學上發表其動植物遺傳性之研究而農業上進步之 科學的故其收效至爲遲緩自門特爾(Mendel) 與外 元金洋之收入歐洲以甜菜爲重要農作物之一以世 衣諾奈省之玉蜀黍而言在一九〇二年前二十年內 年之內可增加產額百分之十值價約金洋二萬萬元。 農部專家海斯 (W.M,Hays) 乃謂就美國農業出產 而 世界甜菜出產最多者為德俄奧二國占全世界產 日應用科學以改良動植物種類也動植物之改良、 驗場以五年之時間用新法選得佳種每年產 知矣一八五一年費爾摩林分析甜菜根之糖 液其所含糖量平均爲百分之 額四分之三則甜菜在歐洲之 額增加使該省每年多二千萬 (些三) 斯言非虛誕也即以美國 事業乃有一日千里之勢美國 斯門 (Weismann) 等在生物 自古農人已行之惟其方法非 農業有所提倡也。 界之食糖一牛取之於甜菜根。 之產額無所增進自一九〇二 而言若僅就進種方面改良十

(祖川) **物眼W.M.** Hays, Progress in plant and animal breeding. U.S.D.U. Yearbook (1901.)

八至高者不過百分之十四後用新法進種不數年其

平均糖量增至百分之十六而

十年

前

其至高之百分數有至二十六者每年增加收入不啻 瑞典穀食類作物杯牛克之於美國園藝作物均於進 增加農人收入均以干萬元計凡此皆以科學改良作 物種 種方面建有奇特之功 數千萬元其他 類之事實也致若 如奈爾孫之於 效每年 動 物 方

業言之。近三十年間(自千八百八十年至千九百十年)以採用 面其成績亦不遜於植物美國爲世界畜牧事業最發達之國今姑就美國之畜牧事 其每種之畜獸言之役用之馬三十年前最重者爲一 進步誠有足驚人者就其畜獸之數目而言三十年間增至兩倍、 百磅者。每羊之毛量在三十年前爲二四磅至近今則有增至六九磅者家禽之在三 者每年每鷄生蛋之普通數爲六十個至近今則 干磅至近今則有重至二千三 一直 價值增至五 新法進種其事業 十個爲最普通數而 倍更就 之

作物以病害所受之損失為美金五萬萬元(語)以蟲害所受之損失為美金十萬萬 所受蟲病之損失亦不啻數百萬萬元**今僅就美國言之據其農業報告謂** 應用 郁 年生蛋 科學以防治動植物之虫病也農業之動植物莫不各 之數且能 有其 **汽病蟲毎年** 毎年農 业

在三百以上凡此皆以科學

改良畜牧之事質

也。

萬元而其農部專家尙謂將來農業推廣事業發達農夫採用科學方法日多此病之: 萬元至四千萬元之譜近則以發明病菌生活史及治病方法每年損失已減至一千 病方法而大多數之病蟲害亦經科學家發明其防治之術非若前之不可以人力挽 其例之一也今則不然矣所有各種之病蟲害均以科學研究證明其致病物及其致 回者矣例如玉蜀黍黑穗病在一九〇二年之前美國農民每年損失約<br/>
在美金五千 策一八四五年愛爾蘭患馬鈴薯晚疫病是歲乃大飢其人民多流離至外乞食者卽。 物之被病蟲害者皆矮之神鬼歸之天命謂非人力所可挽囘故一遇災害則束手無 惟今人對於病蟲之觀念與古人之對於病蟲者迥然不同古人不明生物學於動植 餘元(雙)而畜獸之死于傳染病者年約金洋一萬萬餘元(雙)其爲害亦可謂烈矣。

(莊四) 見 B. M. Duggar: Fungous Diseases of Plants 第八頁

(班正)見 G. W. Herrick: Insects of Economic Importance與六頁

(莊六)見 Edward B. Mitchell. Animal Disease and Ou r Food Snpply. U. S. D. A. Year.

book (1615)

昔年美國加省 (California)以此病每年損失約值美金五十萬元今則亦以發明治 能禦枯萎病之棉類現已不復爲患矣蟲病亦然例如桃之蠕蟲病(Peach Worm) 每年損失約在美金五十萬元至二十五萬元之間 今亦以發明病菌之生活史改種 清死於猪瘟者共六萬餘頭約占百分之二十八一九一五年該村有猪三十餘萬頭、 病方法、農人不復受其害至若獸醫之成績尤著人耳目畜病之最烈者莫甚於豬瘟 是年均用血清死者僅六千餘頭約占百分之一有意 病已不足爲害據美國農部報告、一九一二年某村中有豬二十餘萬頭其年未用血 (Hog Cholera)。就美國而言昔時每年損失在七千五百萬餘金元近因發明血淸此 之減少爲一與二十八之比較科學之爲用誠大矣哉。 失可使減至零數云(壁)又如棉之枯萎病為昔年美國南方植棉區之重要病害、 奇( 奘) 以科學上之發明而損失

三曰應用科學以製造肥料也土壤中之養分以栽 培作物而日見其缺乏故施用肥

註七)見B.T. Galloway. Industrial Progress in Plant Work. U.S.D.A. Yearbook(1902)

名為 成鉀肥從此鉀肥又得一種之大宗來源矣(畔) 凡此皆應用科學以解决肥料 鉀肥每年出產在五百萬噸之多近則美人於其沿太平洋各地發見藻類植物其學 爲 造肥料之耗用於美國者為一萬萬餘元肥料中之重要品曰氮曰鉀曰燐燐之大宗、料以補救地方實為必須之事農業發達之國尤多採用人造肥料在一九〇九年人 爲廢物棄之後經化學家里比希之試驗知爲鉀與鎂之化學混合物乃利用之以製 來源出自美國之燐石中氮之肥料大宗出自南美洲智利之硝石現在已經掘去者 國初德人於一八四五年在 Magdoburg-Halberstadt 取鹽發見一種苦味之鹽初以 在設廠製造者歐美已不乏其人(註心)將來農業上之氦肥可無慮或缺鉀肥出自德 四分之一科學家恐其終有缺乏也乃以電力取用空中之遊離氦氣以製肥料現 Nereocystis Bietkeana 及 Macrooystis Pyrifer a,亦含鉀甚多現方設廠撈取製 問 題

(註九) 參考F. W. Brown: The Sources of Our Mitrogen Fertilizers. U.S.D. A.Yearbook (1917)

S. D. A. Yearbook (1916)

者也。

具最初以· 則下種 僅須一小 牧草之出產須費三十五 價計之前者所費為美金一角七分後者所 誠非前此數千年所能望其肩背而其影響於農業上 士(Hohmes) 之調查 (幹二 謂在一八三〇年每一英 玉蜀黍之 零三分鐘至一八九六年以有機器之發明每一英斗 四 日 應 機器耕耘機器收穫機器無不具備諸農業之 用 人力繼 時半足矣設 出產須費人工四時 科學以改良農具也世 用牛馬今則用汽力電力者比比然 就工價計之則 小時 半之人工至 华: 在 界農具至十九世 一八 一八 九 九 四年僅 一八八 費則僅美 四 年毎 九 須 紀 四 之中 噸牧草須費工價八角三分合 年則十一時半足矣至今日則 四十一分鐘一八六〇年每噸 斗小麥之出產須費人工三點 矣此五十年內農具上之改良、 工作不須手工爲之至運用農 金三分一八 亦至深且大據美國農部洪麥 小麥之出產僅須十分鐘以工 部尚多為手用之農具今 五〇年每一英斗

(註十一)签考Davidson & Chase Farm Machinery and Farm Motors 第五頁及 Inter

national Encyclopedia

則祗須工價一角六分矣凡此皆所以示農具改良之影響於農業發達也。 Ħ. 曰交通之便利有以影響農業之發達也近者汽船: 鐵路盛行世人但知商業賴以

發達不知 盛行之時由西部越牛至東部之市塲每七百英里之地須時一月而每百頭牛須三 其影響於農業者尤甚據安祖羅斯 (F. Andrews) 之調查在美國鐵路未

人運送方能盡管理之責今則每七百英里之地以鐵

車可運牛至一百四十餘萬頭羊九百四十餘萬頭較 與輸運農產有關係者交通便利而外當爲近 之前者之進步奚啻天淵之別路運送一二日足矣而每次人 世發明之冰藏事業及罐頭事

舟車中均用之以為轉運新鮮農產品之用中國之鷄 產品製為 離頭便於攜帶便於保存冰藏事業則可儲 蛋可以運至美國市場中國之 藏新鮮之農產品使歷久不變、

業此兩種事業均以化學上徵生物學上之發明而益

臻完善罐頭事業取一地之農

肉品可以運至歐洲各地皆冰藏事業發明之功效也。

(註十二) 參考 Frank Andrews:Cost and Methodo of Tra unsporting Meat Animals.  $U.\ S.\ D_r$ 

A. Yearbook (1908)

少緩之勢也。

業非科學莫由振與實為人所共曉而今日之提倡科 壤問題農具問題轉運問題亦何一非科學上之發明乃得有如許圓滿之解決故農 綜以上數端觀之如作物如園藝如畜牧何一非科學 學的農業在吾中國尤有不容 上之發明乃能增加產額如土

### 科學與林業

金邦正

業亦莫不直接間接受科學學理及方法之支配其例 **今之時代,科學時代也不獨凡百學術莫不以科學** 發明蒸汽電流之作用而汽機電力之事業繁興化學 證 距今八十年前里比希(註)發明植物營養需要之原 成專學且無在不與他科學息息相通茲篇所欲言者、 而工藝化學之事業紛起生物學發明細 而歲不同循至耕稼山林之事發達本早傳自先民初 興 明耕植之事不僅為盲然操作亦復 林業之關係凡所稱述多引自 美國商部調查林 有定理可循自 菌血清之作 素遂為 發明 之精 用、 乃僅 業副産物 之彰彰在人耳目者如 是而後發明日 若與科學不 而 神方法爲依歸即凡百事 就 衞 物質之分析化 生防 森 農林業關 林 之報告(註三 擷 利 疫之事業 相謀者庸詎 用 衆、 丽 端、 合諸方法、 新 農 亦月異 物 境 林 證 理學 其精 界。且 逖 知 明 蔚 自 科

(註一)Liebig 德國化學家發明植物營養必不可少之原素有十即磷鉀鈣歸硫鎂炭輕養淡是也。

華實我舉例若夫全豹有原書在。

進木質之本素旣明研究之方法益精於是自木材所得之副產物無慮數十而森林 副業之增加亦無慮十數茲舉三事以見梗槪。 考木材之利用在化學未發明以前僅有三途一用為 炭材、一用爲寄主以培植菌蕈之屬林業範圍殆如是而已近世化學分析之術 材料以製器物一用為薪 料

乃將石 間接之 木材紙. 置 而 一爲木材之汽餾與乾餾也。 鐵釜中通以蒸汽燙四小時多量之松節油(turpen 出冷凝分解遂得松節油與松油至木材內尙存之。 油抽出傾入他溶器仍納煑過之木材如法蒸 熟煑之直達石油將次汽化蒸餾爲度是時材 於溶器中加巴氏比重計五十八度之石油以 所謂汽餾乃取富於松脂之木材以機器碎爲片塊納 內松脂已盡消化於石油液中 tine)及松油(pine oil)即隨蒸汽 **羡如是者再以達石** 浸漬之開溶器通以蒸汽管以 松脂則以石油取出法以煑過 油濃 度不

By-products of the Lumber Industry, Special A geuts No. 110 Department of

能再消化松脂爲度傾此濃液於蒸餾釜中先將

大部

分之石油餾去再換用小蒸餾

Commkræ.

釜 器、而 木材逐漸分解至分解所得之物則因木材種類之不 等物至加熟在華氏四百五十度以上至八百度時分 葉材木乾餾加熱至華氏四百五十度時取餾得之液 汽餾之大略也至乾餾則 分餾沒 taroil) 及重油等 (heavy Tars) 皆可以分餾得之此 阿舍 溶解性之松根油則 含統(acetone)醋酸(acetic acid)等惟量少精製 釜中不可分解之殘餘則爲木炭又如以闊葉樹材乾 分餾初得仍爲石油次爲松節油再次爲松油釜中 得 統等物以熟石 粗 得木精殘餘液體加以蒸發即得 製木精及木醋之混合液此液中含有松根 灰中 須以蒸餾法去之馏過液體色牛 納木材 和此酸性液體而得醋酸石 於鐵釜中閉絕空氣、 醋酸石灰之 不用 不 體、 外 解 同 殊不合算散大率棄而不用。 **餾令其分解之物質過一冷** 透明有酸性中含有木精醋 油等須先以澄淸法去之其有 結 灰。 能分餾之殘餘卽爲松 留過 及 再加汽餾即得松節 晶體。 尙有木精 (wood alcohol)阿 加以蒸餾餾過之液體復 蒸汽惟外 熟度之高下而異如 之物爲 由 醋 酸石 加火 松根 灰 力、 油 加 使 油 以精 (crude 釜内 以針 脂。此 松

凝

至

酸

加

油

而得醋酸及阿舍統至木質乾餾之殘餘亦爲木炭此

乾餾兩法

之大略也汽餾乾餾

機械製法也法甚簡單惟製成之紙纖維尙存木中雜質無法漂白且造成之紙亦不

細 木材用極巨且厚之石磨研碎 學之發明也查紙纖維之製法有機械 爲 有九然 木 元醋酸石 桶值美金一千八百二十五萬元。至乾餾闊葉木材之 及木炭三者據美國一千九百零九年之調查木精產 額 而 楮 之製紙其事本無足異顧考製紙業之歷史則原料 爲 材之主要產物爲松節油與松脂此二者據 且良研成之纖維糊洗 皮中古歐洲始用襤褸至用木為原料不過近數 紙 兩千七 則 纖 維之製法也。 灰 即以木材汽餾 百萬 一百九十八萬元木炭二百三十五萬元經營乾餾事業之工廠凡八十 加倫值美金一千七百六十八 木質之大部分爲木纖維而纖素實爲造紙之原料然則 與乾餾事業而論其增加森林副業與副產物已非淺鮮。 以淨水濾以 成糊磨面頻頻注水以減磨擦發生之熱水多則 製法與 細篩 化 分 美國一 別等次壓乾成片即可用以造 學製 萬元。 最初爲 法之別機械製法乃取適宜 十年事蓋有待於機械學與化 出之額值美金一百六十二萬 主要產物則爲木精醋酸石灰 松脂產額爲三百四十萬四千 干九百十四年統計、松節油產 棉絨為草稿繼爲苗竹 紙。此 纖維

由

 $C_{\mathbf{a}}(OH)_2$ 

11

2NaOH

+

CaCO,

以上兩法製成之木纖維如用漂白粉 CaCl-OCI

宜

加

生

石

灰

之

維易 硫 氣 有三(一)亞 即得純淨 放 (二)苛性曹達法卽用苛性曹達 Ca(OH)。 八小時所得常 壓有高 木 保存故僅可爲 入 酸有侵蝕 約 材以 蒸汽時加特別裝置使蒸汽攪擾液體巡環浸漬所需氣壓約在一百五十磅時 於漂白堪爲造書籍用紙至用六十磅低氣壓之間接蒸氣者則需二十至三 小時煑得纖維洗 之纖維。 速轉機割 低之別通常用 硫 纖維質甚强靱可 性故溶器須 酸石 造新聞 處理、 因 所用 成薄 灰法。 使恢復爲苛性曹達以便再 片納木 七十五 用 紙之用至欲 藥液之不同逢有種 以流水篩過製成紙板至 此法分離木質全賴亞硫 木製或鐵 爲 一磅高 片於 仿造羊皮之用蒸養畢事洗清過篩即成造紙原料。 造上等之 溶器中注入化 氣 製 壓之蒸汽者祗須用十小時卽煑畢所得纖 而 内 種 砌洋灰塼以爲保護者至蒸煑時所需 液體以分離木纖維煮法大略同前。 紙纖 製法 用 酸 用其化學式如次: 石灰 維則有賴於化學製法其法先 之名稱普通廣用於造紙業者 學藥液以高氣壓之蒸汽煑之、 過之苛性曹達己化爲炭  $C_a(HSO_i)_2$ Na₂ 之作用因 酸

惟

之大略也兩者混合

之液作

用於

松脂之力極强人

能分解材皮故無需用淨材之

槽、

使成溶液加生石

灰、

則炭

西多

鈉

亦化為

一节性曹達:

此恢

復

硫

化

鈉

及苛

性

曹達方

分

於

無

淺

化

養素而 解為 續與前 木材之後化爲 異。 其 力蒸發液 此 鮮至此類紙料率供包裹紙之製造美國以 木 於脂油之松材如用此法亦中 及苛 過卽上等白紙原料(三)硫 炭 之工廠 中 成硫化鈉是時熟力約· 及炭酸鈉再導入鍋爐加大熟炭奪 所 兩 性 難者乃在 體中 法無異惟用 曹達之混合液築力甚 凡二十六所誠紙業之一大進步也查硫 大部之水分傾入一旋轉鍋 硫 酸曹達及鈉與有 硫化鈉 旋轉之容器以助藥力之消化。 與苛 在華氏三干度硫 酸曹達法此 性 造 强、 機體之化合物為 曹達之恢復方法。 遠非亞 紙 之用、 爐中加熱 硫酸 硫 此法造成 其 法 推廣 酸石 發明 化鈉 化鈉 灰 尙 造 及炭 之 **煮**得 綠硫化鈉 則 黑色溶液恢復方法須 及苛性 酸曹達法所有碎木蒸煑等手 之包裹紙歲達二 紙木材之種類及原料 不 養 鈉 過二十年所用 素而成 两多 竝 洗淨卽成紙料亦與前 有機 鈉 曹達二者可比故雖 均 與苛性 鎔為流 燃焼硫 體之 一曹達作 化 十五萬噸營 樂液 體再導 酸 合 化 物 先 良非 爲 鈉 首 用 用 硫

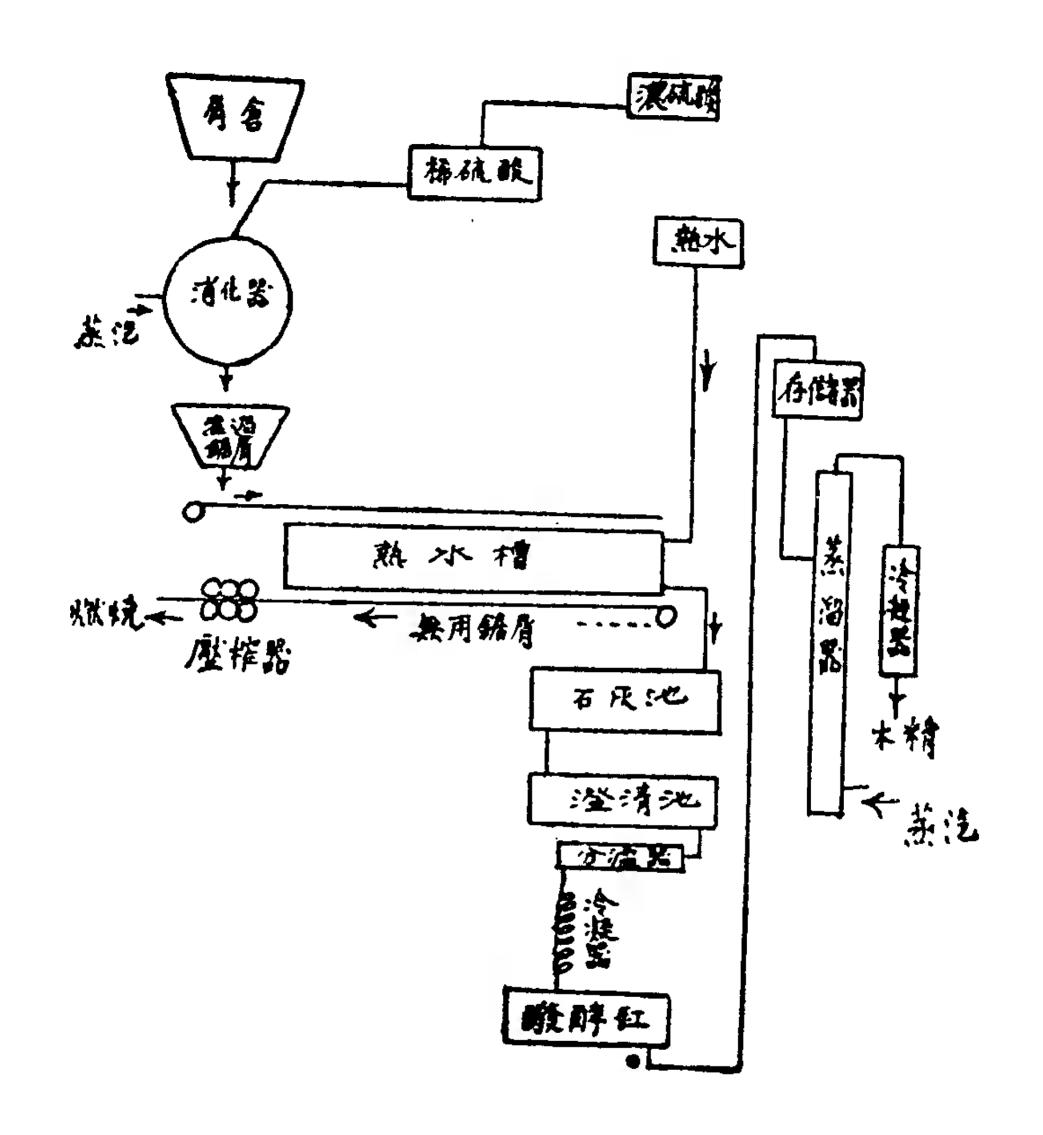
必 不下三萬萬立方尺造紙原料之工廠凡七百八十七 世化學製造木纖維 要且所 分解之 脂油亦易於取出此又較前 方法之大要。 自 利用 方面言之美 兩 製法 優勝之點也總上三者實爲 所森林副業之大觀殆無逾 國木材之用 於造 紙一途者歲 近 於

此矣。

今乃有以鋸屑爲酒精製造之原料者事方**創始商業** 三爲酒精之製造也。 學上之輿趣則一也今試說明製造之方法並附圖以 鋸屑由升降機入倉倒入消化器中消化器爲鐵製內 通常酒精之製造爲糖之酸酵、 明之。 部壁以洋灰磚以免酸類之侵 上之成敗未可知而其饒有科 而 糖則出於小粉質之變化近

時層 用 蝕消化器受滿木屑注入稀硫酸約每屑百斤入稀硫。 **集石灰池中加石灰水急攪以中** 緩旋 之 **渣滓運至一壓搾器搾去** 内 轉並 糖分均已漬出取屑乘熱 通 入蒸汽以氣 壓達一百二十磅熱度達 糖 送 汁水分送入 企熟 酸性復令流入澄 水槽 內浸以 火倉以 充 清池過分濾器除去渣滓挹取 華氏三百三十度爲度約一小 酸牛斤至一斤閉密使 熱水俾糖分皆 燃 料至槽內 Ż 消 糖汁、 化 於水其無 消 則 化器 令流

和



 僅

如

上而止。

重 CeH12O. 然實 被分解亦其一也夫鋸屑爲 際 纖 維 素不 能 林業上普通之棄物而 全 部 化糖其 原因甚多如氣壓過高至令已成之 酒精則爲近今工業上醫術上 糖

]廣用品: 化無用 爲大用微化學之進步曷克臻此。

藥鋁屑用製蓚酸皆為利用化學以推廣林業範圍之證明雖然林業與科學之關係、一旦這一道與著名學與林業關係之一致其他單領製造煤氣工作木粉可爲炸 叉 以上所述不過略舉化學與林業關係之一斑其他單宿製造煤氣工作木粉可爲 豈 林 學爲之證 止一化學而已哉近世凡百科學莫不互有相發明相輔助之關係他科學之有 明、 與夫林業之受成於他科學若一一悉數則更僕難終矣故茲篇舉

註

一)見民國四年『科學』第一卷第十

期。

## **八科學與工業**(註)

任鴻雋

學寫 學吾 易繁簡不可 之定律聲光電磁之原理其在化學必明八十餘元素之化合酸鹹各質之變應乃至 亦既不少矣其人必明於幾何代數之理方圓形體之算其在物理必明於動力能量 有機物類之夥賾其在生物必明於動植之分布地質 製綠氣與 有 工業爲科學之產物此今世常人之觀念也進言之常 物不知、 然 教者吾不知 欲 耳至其第二念時懷疑之念叉起、 與之奮臂力爭還科學於學術 引為 鈉 質矣而 [ii] 學者之恥甚哉今日言學誠與空言格 日語矣凡諸科學觀之誠亹之矣而何 知 其 取鹽者必穿井鑿山煑鍊以得之不 何居計學者自中學以至高等或 而 思想之域恐亦未 與自己反對說者曰、 有 物 之構造乃至微物昆蟲之解剖。 大學畢業其致力於科學之時、 V 恃試驗室而後備也是故學 一利 而坐俟豁然之一旦者其難 易得勝雖然此特其第一念 心目中幾欲以工業代表科 用 「今之學 厚生之事化學上能 校以實驗

吾且

與讀者

質

已此

談生計者所以劃歐洲十入世紀學術之發明爲工業革命時代而西方百餘

之發達國富之增進胥由於此吾且弗言吾國產業之遲頓不進其原因安

一觀歐洲十八世紀以前工業之狀態蓋若與我不相逕庭而百餘年來

貨之事 與事業常不相合所謂高等教育科學能事者不過爲飾已炫人之具而於應用殖 無與焉吾欲與一業製一器吾 但就市人而問焉可矣安用殫精竭慮馳騖

精微要妙之理論事倍而功乃半耶

往有 通市 興而分業之效著一業之傭工動以干萬計一工之所產又十百倍於前焉褒貨 過十室百夫之衆其出產足給初民日用之需其周 事業之嬗衍也唯是箕裘之遞紹而無學問 上所云云不敢謂代表一般學者之心理然略窺科學之門徑而未竟厥源委者則往 村女之織 此 并海財利之積愈弧則與業之情愈盛而工業之進步乃爲時勢所通杉而不 疑今欲明科學之應用當先言今昔工業之異昔之所謂工業者約言之則。 **紉匠人之斧鐅與陶冶之範器其治業也無** 思想之事行乎其中今也不然機械 流 唯 過四體手足之勤其庸勞也無 限於 鄕 邑鄰里之近是故 之用 Ш 容 其 如

而求鷃炙是不亦太早計矣乎。

關係學術之不修原理之不習貿貿然號於衆曰與工業與工業無本而求葉茂見彈 理與牛頓諸氏之實驗發明今之中國旣無科學矣而國人乃未夢及科學與工業之 彼方進步之速發達之盛乃使我望塵莫及臨巖而返何也吾思之,吾重思之十八 亦異雖然十八世紀以前之歐洲科學雖未大昌而種子則已萌芽於培根之歸納論。 以前之西方與今日之中國其學術之未及於工業同也故其沈滯不進之狀亦同 世紀以後之西方與今日之中國其工業學術之發達異也故其工業進退之 狀

之工業得 是 故古今工業之異點 以爲後盾故也今欲列舉近世之工業出學問講 於勤學精思 之發明古之工業難進而 安在乎一言以蔽之日古之工業得於自然與習慣之巧術冷 易退今之工業有進而無退何 求之結果者以實吾言其事無 則、有

往不在悉數之更僕未可終也無已則略舉一二 以見 例。

今夫近世工業規模之巨與應用之無窮者孰有如電 日熟電三日摩擦電四日磁電亦日感應電敷者見象雖殊其原理則一亦法勒第 之一物乎電有四一日化電

大明於法勒第法氏之電學實驗研究蓋科學上不朽 之原動力其力义易傳達轉迻於各處也磁電之發見託始於厄斯台得(Oersted)而 (Faraday) 所證明者也今日工業上所用之電力大 之業也讀其實驗錄 都出於磁電以磁電能生强大 (Experi

mental Research)首章有云

流或與電流同類之力乎吾以此理想而進爲 自電流所經輒生磁場之事實觀之一善導體 者對於感應之動電而不能不無所動可斷言也且無 未足盡感應電之能事且諸試驗無鐵則不驗而世間 銅版接近平螺旋與其復作阿喇戈(Arago)之電磁 感應電流之效既有人知之而言之矣如電之生破、 實驗之 在 此範 論安 圍 研究不猶爲阿喇戈之試驗加 無數物質對於靜電而呈感應 試驗(共三) 皆是也然此數者似 (世三) 安培耳 (Ampero) 之以 以內安知不以感應而 培耳之名論適合與否而 生電

(註二)此似指厄斯台得之發見電流之磁場言。

說明已也或於電流上開一新途亦未可

知耳

₹.

(註三)此指阿爾戈之發見以銅版置磁針而旋轉之則磁針隨之旋動而言。

之中置電流計令如旋動銅

計

卽

設

器

具

如

第二

圖、

N

 $\mathbf{S}$ 

爲

大

此鐵

貫

法氏之大發明乃在 其十日間之電學試驗彼先以二十尺之銅線十二枚纏於一木

9,

爲

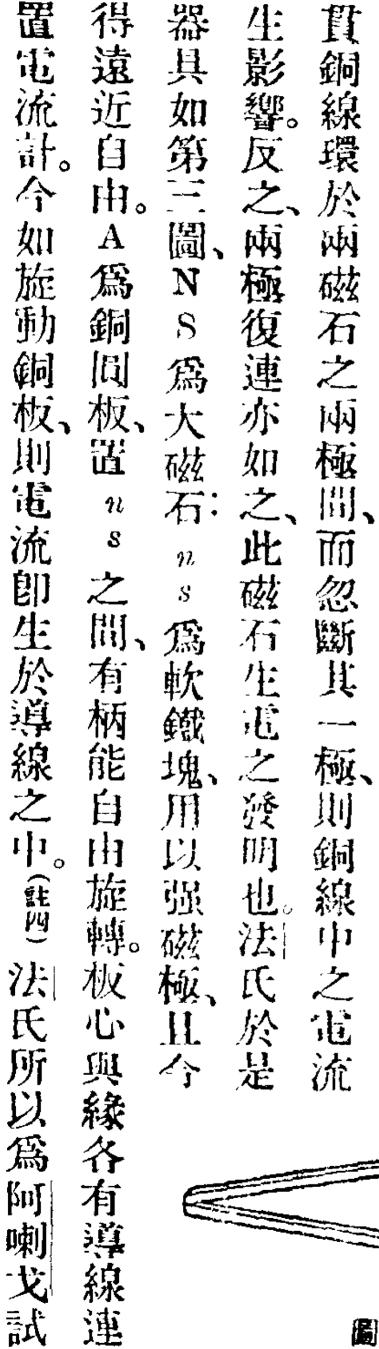
B 流計 環 流之發明也法氏 上各線之間皆以線隔絕之連1,3, 組他爲一組以 (galvanometer) 於A 叉以 A. B. 表之(如第 圖)今 5,

第

釿

一兩異極合於一 銅線環於兩磁石 處他異極 鉞 中迨電流忽通或斷時電流計卽生影響此互感電、 條於其中此 Z 兩極 圳 清 離相對、 銅線中 使 仍置 銅線纏於紙作空柱 成 道中而置市 電流計次用 馬蹄磁石形。 池 今若置 大磁 上而 於 置 B 道 貫 11 電

磁極 得遠近自 用。 A 爲 鲖 间板、 置 nS 之 間、 有 柄 能 自 H 旋 轉。 連



即足以生電此實後世磁搗發電之濫觴而今日電驗之說明者蓋謂置導體於磁場中而擾動其磁力、

機工業所從出也。

甚微不足以供工業之用唯磁電之理明吾人乃有 之電力者上言由化學熟力摩擦而生之電其量皆 由磁電發生之工業可 略分爲兩類其一應用發生

術以變天然或機器之力而爲電力而電力不可勝用矣其變機力爲電力之器謂之 磁場發電機(dynamo)機力可以發電反之卽電力亦可動機其假電力而動之機謂 漸見流行之電爐皆由此出者也吾人欲觀電業之發達亦但計其發電機與發動機 之勢凡今之電車電扇與其他待電而動之機械與用電最多之工業如電燈電話、 之價值而已據一九〇〇年全美國所用之發電機爲值 之電動機(motor)一者實一物其構造皆本於電磁感應之理其爲用有互相依倚 - Ó O O O O O 金元其 興

(註四)以上所述見法勒第之實驗錄第一章 (Experimen tal Research, Series 1)

學工業之最聳人耳目者莫如其人造色料人類之知染久矣藍茜之用遠見於吾國

化

古籍而歐人之用靛乃在十六世紀印度之靛傳入埃及以後蓋先民所用爲染之色

以上取證於物理學者也今請再取例於化學近來化學之最盛者斷推德國德國 例也據一九〇〇年統計美國電報業之全數爲二一〇〇〇〇〇〇金元其資本之 感應之機者如電報之發明蓋在磁電初見之時(一八**一** 之際而長距離之電話與直接打字之電報背最近商業上之成功循是以往科學上 投於蓄電器者亦一一〇〇〇〇〇〇金元不惰唯是電學上之發明方興未艾電臺 發動機之值爲二四000000金元而各電廠之出產乃至一五000000 (telectroscopy) 盛又自蓄電池(storage battery)日精而電力之用乃益宏如自動車之用電其一 爲感應所生然非藉磁電之理則其記號機關無由構成而何以致今日千里晤言之 〇金元而電車電話電燈各工業尙在計算之外也其一 之進步無窮而工業上之進步其又可量 之用光以傳畫光話 (photophone) 之 耶。 二〇年)其所用之電流亦不 一不直接應用發生之電而用 用光以傳言皆在萌芽方始

料無過草木之汁漿即所謂天然色料是也至一八六九年德人葛雷白(Graebe) 與 red) 是爲人造植物色料之始迄今德人出煤膏 (coal-tar) 造成之植物色料蓋二 里孛曼 (Liebermann)發見由納夫色林 (naphthalene) 所用化學師至三百人德國全國燃炭所得煤膏百分之八十五皆利用爲製造色料 于五百餘種爲值 | 三五〇〇〇〇〇〇金元以來因 (Rhine) 河上之一製色廢而 以造阿立沙林紅 (alizarin

cyanesocens 産中國者英名 Polygonum tintorium 之原料則其工業之盛可想見也 其取靛之法則取藍葉漬於水中藍中所含糖質(glucosides) 與靛質(indican) 卽溶 其草產印度者英名 人造色料中之最重者厥爲人造靛未有人造靛以前世人所用之靛皆取之於藍艸。 入水以微菌及空氣中養氣之作用乃養化而成靛精 Indigofera sumatrana 產非洲西岸者英名 要皆屬於藍草科(Indigofera) (indigotin) 叉名靛藍(indigo: Lonchocarpus

天然靛之造法如上所述固覺單簡易能其爲古人所偶然發見無怪也獨至以人力

此時水作深藍色更俟之藍質卽沈澱而出取壓而乾之卽市中所售之靛也。

今當略及人造靛之化學以見此業之非甚容易貝野耳一八八○年之法在以葡萄 糖還元正硝氧二盤基三炭欠四輕酸此物又得於正硝氧二肉桂酸其化學變化如 出又五年而郝以曼之法乃能蔚然成一工業此二十年 無論矣某公司以此而耗費之資本亦不下四百萬金天下事豈有無勞之獲哉。 (Houmann)。而不知貝野耳之從事靛之研究也蓋十有五年而後其人造靛之法乃 樣物質之法(三)所用於構造之原料必須價廉易購而製造之費亦不過昂兼此三 者而成功乃可冀吾人皆知人造靛之法發明於貝野耳(Baeyer)而大成於郝以曼 蓋綜而言之其相待爲用者約有三事(一)須先明物質之構造(二)須求構成 造成此靛則所需學力智術甚巨而令此發明足供工商業上之應用,其事尤非易易。 中所消耗學者之腦力幾許 此

H

 $C_{\bullet}H_{\bullet} < CH = CH - COOH$ 正确 氧二肉桂的 (ortho-nitro cinnamic scid) + 2 Br (ortho-nitro acid bibromide)

 $2 C_{4}H_{4} < C : C : COOH_{+ 4 H = C_{4}H_{4}} < CO_{NH} > C : C < CO_{CH} > C_{4}H_{4} + 2 CO_{2} + 2 H_{2}O_{2}$ 数 等 (indigotine)

後一年貝野耳 史發明一法用煤膏中之陶鹵 (toluene )爲原料先以硝酸加之得正

硝氧二 陶鹵:

 $C_4H_4$ — $CH_3$ + $HNO_5$  =  $C_4H_4$ < $CH_3$   $C_4H_4$   $CH_3$   $C_4H_4$   $CH_3$   $C_4H_4$   $CH_3$   $C_4H_4$   $CH_3$   $CH_3$ 

次以過錳酸鉀氧化正硝氧二陶鹵爲正硝氧二盤基欠酸

 $C_{*}H_{*} < \frac{CH_{3}}{NO_{2}(0)} + 20 = C_{*}H_{*} < \frac{C}{NO_{2}(0)}$ II 的数二数据次数(ortho-nitro-bengaldehyde)

正硝氧二盤基欠酸與酢通(acetone)相結合而生下物

-CH₂-CO-CH₄

艺大色

此物與蘇類(alkalis)共熟之即得靛。

兩 法 中尤以次法之出產爲豐然陶鹵由煤膏取 出爲量甚少不足供大工業之

用惟其少也其價亦較昂以是造靛得不償失也。

一八九〇 **华郝以曼發明之法在以安尼林** (aniline) 原於法文之 anil, 譯言藍也)

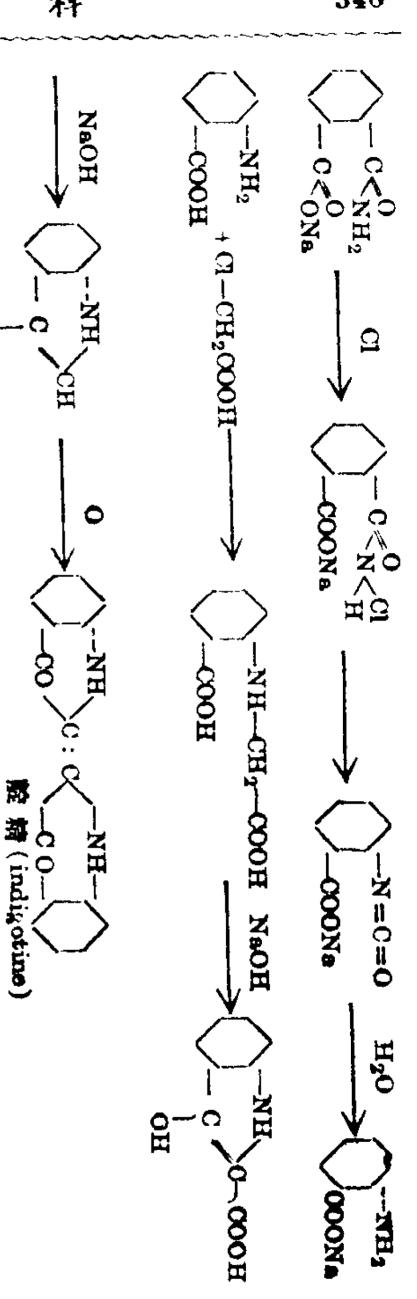
贝綠化酢酸相結合而得盤基硝輕二酢酸

C₁H₅ · NH₂ + Cl · CH₂ COOH = C₄H₅ NH · CH₂ · COOH + HCl 健康衛養二酢酸(Phonylamino accetic soid)

林製造之其物又甚賤而易得也於是人造靛業乃有 知用盤基硝輕二酢酸之正炭基酸化合物則生靛甚 此物和蘇類熔之即得靛精由此變化而生靛雖其原 富而前者可自煤膏之納夫色 料較富而產量仍不甚豐後乃 工業上之價值矣今將其化學

C=0 >NH C=0

HOan



喜用之而人造靛乃有代天然者而奪其席之勢今將 純粹之靛精有時少至百分之二十而人造靛則含有 人造靛不獨其價較天然者爲賤也其質又較天然者 爲良蓋天然靛中雜質甚多其 近數年間人造靛與天然靛輸 百分之九十靛精故業染者多

入英國之比較列表如下以見一斑。

世

九 四

一一一四五五鎊

一四七三二五鎊 八三三九七鳑

一三六八八二镑

九〇八年

九〇六年

界用靛之全額約值二〇〇〇〇〇〇〇金元而一九一二年德國之商業報告、

其

一三四〇五二鳑

戰 以來英美染業家之最感痛苦者莫如人造色料之斷絕一事英政府至特立豫算、 造靛之輸出額為值一〇七六九九〇〇金元是已占世界全額之大半矣去年開

投資五百萬鎊以謀國內人造色料工業之發達而我國業靛者亦擬乘機以恢復我 

八世紀生計學始祖亞丹斯密司 (Adam Smith)創「 勞力卽富」之說("Labor is

思以治自然物理之學而發明前人未闢之祕以成開物成務之功者乃真能勞者矣。 wealth")至今言生計者未之能易所謂勞力者因不徒指手足之勤而言彼殫精

以勞爲之種而福世利人之穫隨之而至如響之不爽於聲影之無逃於形今之 之未溶也而唯溶物之求智之未廣也而唯廣業之務不種而思穫未施而望報其反 人心

乎生計學上富之原理也甚矣容有冀乎。

問因以見學校中科學教育之不容已至於社會政治之 吾作此篇,將以明近代國富之增進由其工業之發達而其工業之起原無不出於學, 組織國民生計之情狀無不

於工業有直接關係然當從他方面觀之故其言如上而止。

(附記)此篇所用有機化學名詞旣無舊舊以供參考又非融合貫通而後出之恋不免有牴牾之

處容他日訂正。

# 科學與商業(註)

也是故其智不足與樓變勇不足以次斷仁不能以取 重税苛法不得入仕蓋不與齊民伍矣夫商以通貨均富其 要而術之難或且過之白圭「日吾治生產猶伊尹呂 溢於言外管仲治齊司馬遷作貨殖列傳告能明商 竟以商戰雄飛世界斯密司之言卒不中吾國古未嘗賤商。 義之爲而世見其不織得衣不耕得食遂詬病之目爲 工不出則乏其事商不出則三寶絕處不出則財匱少。 司(Adam Smith)之流且墮陋習重農黜商(註三)紛紛 吾嘗以爲世之執業勤儉而不獲報於社會者其唯商 之功 份之 予彊不能有所守雖欲 者 賤行雖計學名 乎。 用 何足責 其 操奇計赢斟 謀、 職 者。 等 周 孫吳 在社 自 視 書; 那然英 漢 諸 ___ 用兵商 曾 農 高 業分工互賴 | 酌盈絀初| 而後商 家 與農工同 不 自 如亞 出 鞅 + 則 行 乏其 學吾 始 丹 八 法 其 無不 Z 世 斯 日 是 食、 賤。 重 密

(莊一)見民國五年『科學』第二卷第四期。

(註二)見斯氏著原富扁租篇。

斯密 終不告之矣。其言誠 司言分工之利不及天資其不能等視 是然吾不 欲 執 此 而謂商遂 商業者其 優 以此乎。 於 他業也業有專學人殊稟賦、

此篇 之作非欲爲商人吐其抑鬱不平之氣也十九 世 紀以還科學旣一日千里商

有今日取二者之歷史讀之其間之蛛絲馬跡固彰彰可尋也吾將先述二者已往之 亦 睥睨一世自淺見者觀之二者分道而馳若不相 屬實則科學與商業相提並進

關係次言二者近世之趨勢以蠡測海所得幾何讀者或 因是而進窺其餘斯則作者

所忻願焉。

文化 科 工則不能無交易於是而有商商之 以 學 爲 有 利 進 而度量以起度量者一切科學之基也美科家學貝爾曰「能量一種現象則一 何 自而 利 來天下攘攘皆爲利往 而 有羣羣 於已耳人不 始乎始於人欲生民之初見不 之利 能兼技地不 則謂爲公然從他羣觀之不過結體之 利 鵠在因時地之宜均其貨產以布 能百產於是而有分工計數之學由 者一切人爲之主動力也有所欲不惜以勞 越飲食男 女有所作自爲也故人私 私耳故曰 【天下熙 易 此始焉。 栗人欲得當 苦 其 旣 熙、 分

(點) 其後中國之算盤巴斯加爾(Blaise Pascal, 1623-1662)拔培遲(Charles Babbago, 精進列國通商與有力焉更言地理學好望角之得聞 用則以量地(藍)西國首用羅盤針者爲地 結爲十兩結爲二十兩連結爲一百餘仿此英催租吏 數中國上占結繩記事祕魯 (Peru)人以彩索記貿易。 種科學之基礎以立實則科學不能離度量而獨立] 1791-1871) 諸人之算機亦皆以商業日繁乃有省時便用之製幾何學始於埃及其 地記租稅收入他如身毒埃及諸先民莫不自有記數 中海之商 出入黄代金白代銀青代栗一 之術近世數學實由是萌擎焉。 當紙筆未發明以前用長竿插 於世(1487)歐洲通身毒 船(註)後世航海造船諸學之 (生) 允哉言乎有度量則知用 海道

驻三) 見不學」第一卷第五期四九六頁

之發見(1498)成於葡萄牙人其志在通商也哥崙布

信地圓之說欲由歐洲西駛達

(註四)見Science History of the Universe第 VIII 卷 浴克(L.L. Locke)著算學史一一六頁。

(註五)見洛克算學史一〇九頁。

(肚六)參觀兌伊 (Clive Day) 商業史 (History of Commerce) 七三頁

亞洲之東岸開歐亞通商之捷徑不意而得新大陸為 別 開 **生面凡此皆就科學之去商業疎遠** 者述之若農 工諮 世 界 關一金窟地理學亦 學與商業有直接之 爲之 關係

者不遑論也。

明家之 商業之 然 皆 凡 往 人之 偏重 介 事皆 於 )欲望不囿; 殫精竭思以成一物其心目中未嘗有金錢也、 有 精 兩 勝利無他商業之效憿則其所成之稗益人類 者之 精 神者也就極端言之則商業之 神 門求其 與 於飲食居處故頭子有陋巷之樂蘇 物質之激勵奧優賤役畢生操作勞 純 爲 物 質或精神 的 者 鮮 在物質科學之 矣發明 格拉 苦不 家與 然 亦不廣發明電燈不自愛迭生 神在增進人類物質之幸福。 其指畫預 的在 學 底不以死 悔者欲得養生之具而 校 教師 精 神然尋常 算必求至廉以 生而易真 其最著者當 事業 理、是 往 發 

質既爲人類養生送死之具則凡 然 視 見 之。然以 發明家得物質之報遂以買利鄙之誤矣學校教 世 多歸功愛氏者以其能普及耳故發明家之精 知 **職而易束修以束修而** 橢頂方趾 易衣食 者 無得脫 |溯其原 委、 師在恆人必以純粹之精、 棄不以其人在社會之地位而 仍不能 外物質而獨存。 神 夫 職 物

也以物質精神强定業之高下者是皆心有所蔽者。

業爲之不振一九一三年德之出口靛值金一三〇〇 其險阻有電報電話干里如處一室世界商業蓋如人 今日商業食科學之賜衆矣雖有巧歷不能盡數就其 最近德人之染料業進步史(詩) 尤足爲法其先世界 於一國今則橫五洲無在非交易之市科學不僅與商 之券(註)然工業之發達全特科學故三者具始可稱 之物今之商品不恃天然產物而重製造品故必工業 思攬其利窮七年之力費金五〇〇〇〇〇元卒 得新法成新版貨出而身毒靛 發達之國而後商業可操必勝 業以交通之利器更興以交易 大者言之有輪舶汽車山海失 〇〇〇元雖產龍之英亦購 多恃身毒之天然靛爲 霸商業英美德之先 之筋脈息息相通昔之商務限 例可 供 證也。 給德

(註七)猶太人雖能專恃商業致富然操術卑詐非正軌也。

商之法亦有足多焉而廢重科學探討大學學生習化

學有心得者廠輒不惜重資聘

者固不僅恃工業學術也其經

入值四〇〇〇〇〇金元之靛焉。德之所以能期必勝

(註八)兒美國商報(Annalist)第六卷一五四號七一六頁。

市、德

**人** 

應市製貨德法商業之巧

拙蓋

山是

判矣。

之憾、 本廠故德 之管 銷也速德之代賣 任其研究 理法 故 人 人之商 至精一物之成凡 、 人樂爲用其 何物凡 業根 使 質 者 驗室 成功之 諸事實不昧然從事也莫里 遍 世界皆 Hi 迎 有力 大因尤在擇貨之得當、 用 ÌŤ 爲青年學 者 各得 不備冀其他 生不時以 相當之 尼 日 其所居國人之嗜好需求報告 代賣之得人供必應求然後其 哎 雖販售之 (M. Molinie) 謂法人製貨求 將爲有益工業之發明 人與勞働者無 也。廠 向 隅

細之調 教授 商店 十世 數: 爲余言美國業雜貨者其 如是者數日、又之 Z 供 紀 查深透之討論然後行、 之商 應 對者 人 多 所 爲大學之畢 以能操縱 他地然後 故 擇 <u></u>世 業生其 地 所 當田 也 爲 甲王侯者 先 鮮 期 他 失 ) 敗不特大 主 n] 欲 事 居之 其學 者亦 識手 商業 莫非專家一舉一動必先 街 隙 腕有以使之然也歐美 地靜坐終日計其往 行 事 如 此、 點其謹慎的 小商店亦 將事、 來之 然。 有

某

大

雖 使 擇人其成效之著有出乎意料之外者令 科 學家爲之不能過也自近 一世實 驗 心 理 諸學方日 學 出商 進不己他日或化商業爲應用 人即 **収而用之於廣告於貿** 

取

所

得之

結

果

比較

而定設市之地

心理學未可知也。

有不 **賈爭持動辄數十分鐘乃至數小時其不** 與世界抗衡則中國其猶有艾乎。 之身毒方踵 有聲譽於世其不適於今日無學爲 中 敗塗地宜也令人欲致富者不經商而入 國之商業尙在幼稚時代數米而炊量地 怖爲 河漢者耶夫商非今日 相接也吾願愛國之商人矍然與起進求 强者所恃以亡人國 之輔耳度量無定、 堅信用多類 (仕則商之) 而進見不 爲商可 科學之方法師德人之成效以 之利器乎身毒已矣無數無形 此小節不修與言經商之大道 市價各異明明曰不二價而買 越 錙銖謀不 外明 昨其遇 知雖然吾人之商才素 西

,

#### 第六編 中國之科學

說中 國無科學之原因領 任鴻雋

而 無 科 抉 科 氚 學 其 學之 與人 有 根於以引鍼施砭榮養滋補奏霍然之功而收起、 無當先 原 盱 因 衡 义安在乎。是問也吾懷之數年而未能答且以爲苟得其答是猶冶病 而 論 知科學之爲何物。 吾 國 貧弱之病、 則必以無 科學爲其重要之一原因矣然則吾國 死之效不難也今欲論吾國

學 科 繹一 科學者智識而有統系者之大名就廣義言之凡智識之 學 物 有條貫而 也。 持 園 事物者皆得謂之科學自狹義言之則 非 此 科學也而天文 以 與吾國古 义能分別 來之學術 關聯 物 理生理 抽舉 其大例 心 相 較而 理之 國 者謂 智識 科學之有無 爲 科 Z Ź 學。 科學。 關於 可得而言。 世普通之所謂科學狹義之 是故歷史美術文學哲理神 某一現象其推理重實驗其 分別部居以類相從井然獨

註 一)見民國四年「科學」第一 卷第一 期。

言矣即吾並 其當 輸之明 **今夫吾國學** 說揚已者或引之以明吾國 然 而 物理機巧鄧析公孫龍之析異同子思有天圓地 不 首 術思想之歷史一退化之歷史也秦漢以後、 求其所以然其擇術也驚於空虛而引避乎 14 庶 物之聖人如 固有之長而 神農之習艸木黃帝之剏 抑他 則以其智識無統系條貫故也。 人 於飾之 實際此之不能有科學不待 算術以及先秦諸子墨翟公 人心梏於時學其察物也知 方之疑莊子有水中有火之 焰不知凡上所云云雖足以

六 世紀: 雖然歐洲之有科學三數百年間事耳卽謂吾國古無科學又何病焉顧吾嘗讀史而 顯吾種胄之靈明而不足證科學之存在何 里雷 吾國 脱之 有疑矣歐洲當羅馬帝國淪於蠻族其學界之黑暗殆非吾秦漢以來所可倫儗迨十 倭 則周秦之間尚有曙光繼世以後乃入長夜沉沉千 文學復興而科學萌芽同時幷茁弗蘭西斯培根 (Francis Bacon) 導其端加 而吾 (Galileo)牛頓 人啓迪之難也謂東西人智慧不相若耶、 (Nswton) 明其術其後碩師輩出繼長增高以有今日之盛 之罷斥視彼方宗教之禁制方之蔑如 則黃帝子孫早以神明著稱 年無復平旦之望何彼方開

謂社會外像利於彼而毒於此耶、

則吾國異端

矣是故吾國之無科學第一非天之降才爾殊第二非社會限制獨酷一言以蔽之曰、

| 未得研究科學之方法而已

囊者哈佛大學校長愛里亦脫 (C. W. Eliot) 氏當覘國於東方矣歸而著書告其國 人曰、「關於教育之事吾西方有一物焉足爲東方人之金鍼者則歸納法 (Induo-

tive Method)(#11)是也東方學者馳於空想淵然而思冥然而悟其所習爲哲理奉爲 教義者純出於先民之傳授而未嘗以歸納的方法實驗 之以求其真也西方近百年

之進步既受賜於歸納的方法矣吾人欲救東方人馳 **鷺空虛之病而使其有獨立不** 

倚格 練其官能使其能得正確之智識於平昔所觀察者而已 致事物發明真理之精神亦唯有教以自然科學以 歸納的論理實驗的方法簡 諒哉言乎足爲吾中國無科

學之原因安在之答解矣。

或曰論理學之要術有二一日演繹法 (Doductive Method) (對三) 一日歸納法二者

(註二)按 Inductive Method 日本人群為歸納法侯官嚴氏譯為內籀術今以日譯意較易瞭

從日|

研究科學之必要也雖然無歸納法 無科學之大原因亦有說乎日吾謂歸 於科學也如車之有兩 輪如鳥之有 論理學上之定義日由特例 則無科學其說可得、 納法 翼、失 其一 為研究科學 則 無以 爲 請於下方明之。 之必要,百固未言演繹法 而之通義者曰歸 用也今獨以無歸 納、 納 由 法 通 非 爲 義

多败試 置事 而得 第一歸納法者實驗的也。 辯論上常 者試之官 而 欲 後 應 實 特 得 用 相 驗 例 應之 於實 於推理之前演繹法置事實於推理之後是也夫 脸而 有禦 以抽統賅之定律其不同之點則歸納法尙官 日演繹其應用於科學也則演繹者先爲定例 IE 設 物 確不移之前提固甚難 而不驗猶 論 人口給之便然非所 不應棄之可也試之實驗而應而定例乃 (Hypothesis) 生設論 無例也欲 得正確 也難 以 經始 者依實 之 科學之道蓋 則將廢然無 之前提必自 驗而 出 日感而演繹法尙心思歸 別以驗事實之合否歸紐 演繹法 從事實 所用 以人心之簡取自然事物之 又 立是故實驗之後雖用 待實 心或奮 執一本以赅萬 驗 驗 而定者 始實 其 八小智發凡口 (驗積)關係 也使所 納 歸 殊、在 納 者 般 積 見、起 法

(註三) Deductive 嚴譯為外猶今從東譯

實驗 而 其 m 結 後 論 有事實而後科學上之公例乃有發明之一 仍出於事實之歸納而非 由 懸儗之演繹故 日善夫阿里士多德之言 從事歸納則不得不重實驗有 日、

七日顔 端 無官感則無歸納無歸納則無智識無智識則不足知自然之定律。吾國學者之病、 在不恃官感而恃心能其鑽研故紙高談性理者無 習齋之講學專尚三物彼固 各有所得、然何其 與今之研究科學者殊術哉此 論矣乃如王陽明之格物獨坐

吾 國 無 科學之大原因 也。

第二歸納 統系之發達即合衆事實而 法 者進步的也。 得 科 學爲有統系之智識唯 一公例而此公例 叉生 新事實合諸新事實又發見新 其爲有統系之智識亦能 爲 有

公例循環 物 理 學者 研 遞 究 引以迄無窮。 孫薄氣 體 此略 1 電 繙 流傳導之理而 一專門之書而 得 可得 所 謂 陰極· 其兆迹者也舉其最近之例如 光線(Kathode Ray)因

陰極 光線 之 性 賀, 而 得 電子 (Electron) 之 說; 因 此陰極光線之射觸於試 驗管

研

放 而 射作用 得 所 調 (Radioactivity) 而元素不變之說且 X 光 線; 因 研 究 X 光線而 得 所 謂 α β 因 γ 以震動焉不特此也一科學之 光線因此三種光線而 發見鐳

術發明而後、化學上之氣體定律乃益確定、元素分析之法乃益精密化學上光色系 進步常起以影響於他科而挾以俱進此任觀一性質相近之兩科學而可得其例者 空間恆星之進退(華)可推算而知也夫事理聯屬相引愈進然非用歸納法以爲研 分析(Spectrum Analysis)與物理學上光波長短之研究精而後日球之質體(註2) 與 也如數學上微積分法發明而後物理學之進步乃益可賭物理學上高壓與低溫之。

(註四)以三稜鏡分析日光成七色光帶此光帶中舊間有多 光體時則皆爲此氣體所吸收而呈黑線故日光光帶 素當白熟時以三稜鏡觀答呈一種色光而此色光通過其本質之氣體其温度較低於發 數黑線物理學上之證明凡一種元 中黑線由非光線經過包裹日光之

(肚五)觀測星象時其星之對地球而左右馳者易見向地球 低温氣體爲所吸收而然也其被其吸收則日體中有此物質之證也。 物理學上光波長短之定理以此星光分帶與其他七 光波被促而較短其光帶之色彩常與他光帶之色彩常有一定之差若此星背人行者其 色光帶相比較設其星向人行者其 而前後行者難見今天文學家應用

光波被引而較長其光色位置之差適與前者左右相反故觀其色光相差之方向而可以

知其星之進退云。

四 要之科學之本質不在物質而在方法、 要之科學之本質不在物質而在方法、 對學數千年前調必精美逾彼所有入市急購一具則彼所是 者也。 要之科學之本質不在物質而在方法、 科學數千年前無科學則方: 者不然雖盡販り。 亦然雖盡販り。 究 則 前 當 物質不變定律 者 與後 者 為 之 餘力、發 無意味用 明 也。 歐 歸 洲 納 人 法 士 有 精 時 雖 心 殸、 鍊 金 加 之 亦 所見與數干年前之 獨絕極思想之能成開物之務、 學以之始誕此無他以其發見 必無進步之學此可 術、 人適中國者以吾指南針發明 有 得。讀 以謂黃金可以由他質變成: 者 亦 知化學之起原乎。 質之萬 物無異儿 世

方法則所見之 人廝隸安能有獨 干年前之物質無異也而 乏事 質 立進步之 無 非 科 伞 日

學

有

## 中國之科學思想

中 國立國數千年自命爲文物之邦然科學之發達則 遠不 如歐西今日之國弱 民 貧、

吾國素鄙視物質科學不加注意此二說者皆理由充 亦由於科學不振之故論者 始時 竊意吾國學術思想受吾國歷史與民性之影響甚巨。 民性之影響乃依賴之影響也曾考吾國科學思想有 期二日學術分裂時期三日研究曆數時 推測其因或歸咎於吾國 期四日 足針砭得當惟除此二說之外學者之不知歸納法(註三)或言 研究 歷史之影響即專 可發達之時期六一日學術 仙藥時期五日 制之影響而 研究 性

原

理

時期六日四學東漸時期在此數時期間、 生新反應與見解苟能善用此等機會則科學之發達、 加以思索或致意於創造或實驗以求天然能力之利 一部分學者 用或受 或 亦復不難惟其來也如潮其去 注意 外 於 來新思 宇宙之 物質構 想之激 造而 刺、 而

(註一)見民國十一年「科學」第七卷第十期。

(註二)參觀任鴻雋君中國無科學之原因。

王 璡 其

發明之多爲近世以前所未有(此實吾國

與語人以奇異之哲學此哲學爲何即今之易經是也其哲學匯聚天然現象之觀察、

最早

之科學思想發生時期)

而且

也 如 沙旋見旋沒從未有能持久而光大之者細索 其故似覺專制與依賴實有絕

之關係今試論之如下:

物 學術 有吾國 長、 風 政府之專制然後有學者之專制開吾國 專制而言則全世 以政治專 質之文明、 如 國先王 之隆替學術 伏羲神 之專制然後有唐宋詞賦 【先王】 神道設教之學術 制而言歐洲中古君 如宫室衣服舟車耒耜網罟弓矢推而至 農黃帝堯舜等其智 魔力之大為全世界各國歷史所無推原其故蓋由吾國原始時期之會 之變遷全 界無逾 親 於中 朝廷之提創與否而朝廷之政策每援引【先王】爲證據。 學術 國者學術之專制有 主之專橫者實遠過於漢唐宋明之帝王惟以學術的 一戀高 專制然後 之專制明清八 出於衆民者太 政府學術 有秦 史治學術之專制然後有漢陰陽家 股學術之專制吾國數千年來學 專制之端者厥爲吾國之【先王】 政府之專制與學者之專制因有 遠其能力之巨不但與人民以 於指南車之製造度量衡之審

之

古

時

J. 者不知古人之藉以控制人民者一爲曆數學之真科 而强迫人民以聽從其力量至爲偉大世人有謂易不 代凡一新朝代之君主出必修整曆易以振動人民之 天之常道使民信易言天意使民懼能使民信能使民 期之君主也而謂其有開闢天地之功女媧亦古代之君主耳而謂其有補天之能反 觀歐西古代之神話雖同一荒誕至於其最早之宇宙觀則言天造人(醬)而不言 授作訛成易」古代人民視君主不但視爲君、 造天觀於此 術俱掌之官學校之教師、 理之感觸人事之休咎玄理之探索於一爐而鎔化 即可 知吾國 君主專制之力迥非泰西君主所及也至於周時、 無一 而非官吏學校之課程以六藝之人事學爲主於 并視為 過 之制成一種神道設教之學說、 視聽(生三) 故書經日 「平秩敬 學與易學之僞科學曆數學言 懼而專制之能事畢矣吾國 師、 爲古人卜筮之書而輕視 且視爲神盤古古代神話 則凡 易曆 百

註三)參觀章實濟文史通義易教篇。

之天道學則

秘焉不授故周時

學術雖盛而普通人民之學皆但求能行不求能知如

註四)耶蘇聖經舊約。

源之水故一至戰國時中央政府衰而學術途呈分崩之現象矣此吾國科學思想。

原始時期即受專制束縛之證據也。

楊墨等諸子蜂起雲湧各持異說此亦學術專制失敗後必有之反應也此爲學術 自周室東遷後王室衰微不但政府失中央之重心學術亦失中央之重心於是莊 列 分

裂時期此時期間學者之思想較前爲豐富 亦較爲科學的其與前不同之點卽爲 思

想尙分析而不攏統莊子(莊西) 評論周末諸子之缺點曰 【不徧不該一曲之士也判

天地之美析萬物之理察古人之全寡能備於天地之美稱神明之容。由是觀之周 末諸子以前之學卽在備天地之美稱 神明之容卽爲合天然思想宗教思想玄學思

想爲一之易學此種學說爲妨礙科學思想的而非激發科學思想的至於諸子之學、

大概為 判析的思想,其與近代科學思想有極相同者數點。

(1)定名之嚴確。 家與名家頗極注意墨經對於形學及名學之名詞其定義之嚴密爲吾國思想 吾人欲研究物理學者必於物理學名詞有準確之觀念此點

(註五)莊子天下篇。

界所絕無而僅有例如圓之定義則日 一中同長: 平之定義則曰同高又如倍為

)天然現象觀察之微密。 二也力形之所以奮也皆確當 無 比。

(3)於常人不注意處下嚴密之思索。 也有損焉」二語不能不嘆其觀察之精密其餘 爲吾國之天演學家問屬牽强之論惟莊子之一 中所舉蟲魚鳥獸之名極多其「久竹生青寧青 諸子中如莊子等對於 虚渺之思索 風 寧生程」近人且附會之謂之 天然現象之觀察頗廣故其書 諸子與此 如玄學易學者問無當於科 之過河也有損焉日之過河 相類之語正多。

頓來孛聶茲愛恩斯坦皆此種人物周末諸子中 想惟惜其駁雜不醇有時好爲强辯以至瑕瑜相。 之進步惟切實之思想視之似超妙而極合理者、 「飛鳥之影未嘗動也」又如「鏃矢之疾而有 之惠施卽具超脫及合理之思 則爲科學進化之必不可 不行不止之時 又如 一尺之 掩令人失重視之心例 如 無。牛 惠 施

(4)貴思想之實地應用。 墨翟公翰班之徒皆實地 應用機械原理以製攻守之器

日取其半萬世不竭

皆有至理存焉。

抬

張

衡

衡

之地

動儀

與渾天儀皆備具精巧爲吾國

矣。

惜 始皇之政治專制又其一則 由 其不能 以 上所 永久但如 舉觀 之、晋 曇花之 人不 妨 爲孟 稱學術 ----現者蓋由 軻 荀 分 卿之學 裂時期之 於 兩 種專 思 制。 想、 制 爲吾 力有以摧殘之其一種卽爲 國 科學思想之黃金時

秦

具。

不遺餘力 或亦 曲 覩於先王時學說之統 也自秦以後學術專制後爲君主控制天下之不二法門思想界途慘淡而無彩色。 類始 皇之嚴厲。 而斥之爲洪 蘇 東坡謂 水猛獸、 一故欲襲其 以 始皇之暴實原於荀卿 黮 除爲已 故 智以實行 J任使之爲 術 其 專 統 之學說其語亦不無片面之 君主則其撻伐[異端]之手段、 一孟子荀卿之攻擊異己者俱 始皇之敢於焚書坑儒者實有 理

端 曆 兩 文學之傑出可首屈 者 漢 數二科學不能 卽 及 魏 兩漢張蒼 晉 物朝皆為? 謂 落 下 無大進步。科學中 陰陽家當行之際學術思想之 閎 司 者即推 馬遷等背 精 在 吾 於 層算 國 之稍有 而 後漢 根底者即爲天文曆算而成其 受其害者既深且廣惟於天文 之張衡賈逵研究尤深吾 國

不爲 與石質、 非、故 後世所莫及其對於宇宙構造之觀念詳見於彼所著之靈憲說、譯之至 可能 懷疑態度其討論之頗合 衍 諸篇欲言女 說之 有 性。 俗見所束縛者當推王充其所著論衡一書能闢當時 問 又 無稽再就理想方面設想因 比較共工 孔非韓 如批評鄒衍大九洲之說先 媧鍊石之必不可信從 刺孟諸篇(二) 女 數倍、 媧之力與天之力比較堯舜之時 於科學方法者厥有數點(一 而斷鄒衍之說爲 討論貴有合理之推測、 太 物質 取最近之證據、 陽 出 1 地 合 時間 理可稱 與北極 上興 有 關 與 如 不認前 能 張騫 討論 係 開 興 纖 最近之證 闢 力上三點着想。 之 緯術 使西 真理 觀 之時而決 人之 察覺 一域之經驗、 數 應 說 之謬 據、 世界地 有之 於 其事 爲 例 見、 思 比較 全 如 粘 談 想 是 间 之 m 间 神 天、 党 萬 超 Ż 天 mi 抱 質 說 脫、 大、鄒 無

註六)後漢書張衡傳注。

及成績。

然

其思想究不發達成績究不豐富且不久遂沉

寂無

聞

者亦復有

故即漢

除去儒家及

俗

人虛增之習慣(雖)以上諸

事實不

可

不

謂

之漢

代之

科

學

思

想

必遠

過

中

國

所有

者

註七)參親論衡書虛變虛語增儒增等篇。

註

八)提

衡

與王!

无

亦

主張陰陽

Ħ.

行

論。

究不能 藥 陰 數 治 陰 儒 景 陰 家 實 陽 Ż 者、 所 陽 陽 家 尙 論 繑 中 說、 驗 以 五 學 爲 A. 道、 何 品 分人事 行 方 Ŀ 不 說。 之 儒 過 學 武 當 之 易 士求 且 分 下 官 者 於 派, 較 活 顚 配 風 觀 宗。 道 尙 皆 崮 仆 仙、 行。 前 Z 者、 與 宣 家前 儒, 依 者、 者、 其 學 物 巫 元 後 賴 而 專 在 說 影響 盘 質 南 漢 之 漢 陰 於 以 實 惑主 於 之 後 北 書 書 陽 陰 養 朝 其 於學說 濫 研 天 劉 日、 學 陽 生 、文志皆不识 學 究不 觴 及 而 向 漢 說、 五. 爲 說 唐 於 漢 治 則 圳 行 代 之可 主: 易 能 者、 11 穀 承 無 學 其 學、 Z ۲ 分、 即使 梁 秦 時 派 1111 然 於 仙 以 思 過 春 滅學之後景 也。 不 低 樂 活 道 維 ar 秋、 經 ___ 極 儒 動 数其禍 者、 教 術 者 <del>---</del> 盛。 家 則 之黄 朝 應 乏 卷、 H **興道** 謀 代、 混 吾 用、 分 而 爲 其 利 1|1 亂、 析 國 福。 五 武 陰 家. 未曾 學術 說 之 欺人無所不爲惟養生與謀利、 行志 之能 而真 之世、董 傳以洪範於此可 陽學說推 固 點 即變 始 金術 依 理 者皆多至五六卷災異 一受實驗 力於是宗教 終不相容者也漢時雖 本 賴(註八)之 無 仲舒治公羊春秋始 家 加厲、 由 波助 (alchemists) 山仙 明矣其影響 之考試。其 而愈深 瀾、 ) 禍亦烈 與物質 知 用力更巨 儒家之重 制。 乏研 於政 其 矣。 稍

術

推

文

說

與

皆 家草木之研究如陶宏景蘇頌者於是吾國之本草學 必 有 物質之根據而不 可 全憑空言於是不可不 稍 以傳以盛因有仙藥家金石之 爲金石草木之研究因有 仙

研究如魏伯陽葛洪之徒於是有鉛汞之學說充鉛汞說之量應足以發吾國化學之

端、 書則見仙藥家對於金石之實驗研究實頗有所得(gh.) 今略敍其所得之結果數則 因其術 與歐西中古之點金術問極相類若一細讀 抱朴子多同契鍾呂傳道記諸

如下雖以今日化學全盛之時觀之其所成就與觀察所得者皆不啻兒戲然當時固如下雖以今日化學全盛之時觀之其所成就與觀察所得者皆不啻兒戲然當時固

極人主及富貴者之威權財產以求得者也。

(1) 汞與汞之化合物有昇華性鉛之養化物有沉降 性。

)燒丹砂而得 水銀燒鉛而得金銀。 因 鉛 內雜有 金銀故)

(3)植物灰能助金石於燒鍊時得流動之功用。

4)燒水銀復得丹砂。

(註九)參觀科學雜誌五卷三期東洋古代文化之化學觀及五卷七期中國古代金屬化合物之

化學。

其

他

新

影響仙藥家之自命造詣較深者其入手時卽

不自認其目的爲點石化金更

- 5 水 銀 興金 屬能 結 合成乾汞 (卽汞金)
- (7)胆 黄 攀 與鐵之放 伏 銅。 屬 即成硫

6

硫

之

能

金

化物。

- 8 )雄黄水之 製造。
- (9)胡粉之還原與養化等等.

化力之巨蓋仙藥學說之發源由 歐洲之點金術失敗後真化學就此萌芽而吾 因 以此等毫無統系之試驗解決人力萬不能之長生與 此而衰真科學仍不發生探索其故又不得不歸咎 於 陰陽五行論故其 國之點 於陰陽五行之學說而怪其同 金術失敗後道教迷信之風不 歸根仍入陰陽五行論而不生 點金術其失敗固毫無足惜惟

無一 不認 舉故朱熹(註)云、 種 服 愁 食 金石 切 企望之志其鍊丹事業幾 鍊成之丹藥有長生之功 「養生無非在 魂 魄 如吾國· 水火(意謂身中之水火)之互相周濟而不相 效。其 文人之 視 丹藥 **焚香彈棊爲一種消遣寄意** 之成不成鉛汞法之當不當固 之

離所以能 固 之必要亦遂爲人所輕視此歐洲點金術之所以能爲化學研究之先鋒而在否國則 iE 腾之氣所謂殊砂者心液也汞者心液之中正陽之氣。觀以主之論說後伯**쬻**須 以文人作詩賦用比與之意視鉛汞術於是宗旨方法之根本皆完全動搖而實驗 鍾呂傳道記鉛汞篇亦云【真氣隱於人之內腎所謂鉛者此也】又云【心液中有 永年養生家說盡干言萬語說龍說虎說鉛說汞說坎說離其術止是如此

影響極微也。

来 间 及 中國 物 儒 各 化而成黃宗炎且謂周 天然 研究性理自謂爲 體、 大概俱 科學思想者不能不及 現象有時亦 指人事故朱子對宋孝宗論格物有 加以詳 儒術之正宗排斥佛老然其學實依賴於釋家道家儒家混合 敦頤之 宋儒。 細 之觀察 無極太極圖乃得諸陳摶(群二) 其言不 則因 及 思慮案宋儒之 宋儒言格物致知二則因宋儒對於宇宙 「陛下未嘗隨事以觀理即理以 所謂物不但 指 爲無據但 物 質 與天

肚十)朱子語錄。

(肚十一)宋元學案據溪學案

每不

就物格而但尙心

內玄想之格故卻康節云、

三【夫觀物者非以目觀之也非

得不 朱子對 强、 分配故程伊 無 顋 中之物下者卻變而爲高柔者卻變而爲剛 軟後來方凝得硬]又云「當見高山有螺蜂殼或生石中此石即舊日之土螺蜯即水 便成地今登而宝本山皆爲波浪之狀便是水泛如 何 思 應 《方法(二二) 處康節爲 明 而 想 事 觀察 稱爲朱子之地質學但宋儒雖言格物致知惟 之原因有 頗 於 之言然有 深。 難 山川成就之感想有云、天地始初混沌未分想只有水火二者水之滓脚 確矣(三) 朱 川有天地 之極論其理以至六合之外伊川嘆日、 如 儒言天 下列數項(一) 程伊川見邵康節 時 亦指天然 朱儒之 道即陷: 萬 物之理無獨必有 朱儒 心法大概脱 入 物 陰 體 伊川指食棹而問 陽家分 而言。宋 之所謂物旣無定義故其研究極泛博而寡要且 對夫胸 配 胎於釋氏有所謂內觀之學說故其格物、 此事思之至深有可驗者」此等言論不 儒 之說而卲康節周濂溪等尤甚因其喜 邵 康節等於曆算天體頗致研究有時 中既存有對之成見則必陷於牽 在吾國仍絕少科學之貢獻者其 日此棹安在地上不知天地安在 此只不知因甚麼事凝了初間極 一平生惟見周茂叔論至此。又

觀 此 之以目、 等論 調、 完全用 而觀 之 直覺入手鄙視 以心非觀之以心、 實 而 驗與觀察欲其 觀 之以 理。 於天然科學及物質科學有所貢 以謂之反觀者不以我觀物也」

獻 難 矣。

事大有使· 之交、一爲 制之 國此等外來之科學是否亦受此二事之影響此固非一人一言可預斷然. 在 皇等輸 學之盛乾 圃 以 摧殘、 亦爲 上所 入中國吾 四算護 或由 同光之交其一 人不能不失望者在案歐 沸 嘉 之 以 生剋之理至堪輿家言亦取地圖經 於依賴之斲 數 後且有 法之 時 國 期間、 一人。 之人 將成 則 科學 、闡揚而 其 喪迨西 爲今日明清之交西方 絕學之 學 在 似宜可大盛惟實 디기 洲科 光 學東漸之後科學在泰西之已有根底者輸入中 國 虞。 大之 皆 其 學輸入中國大概可分爲三時期一爲 有發生之機會而卒不能發生者或由於專 者在明 狡 而稍 **緯度等言以足其書劉獻廷言(#** 窥西學者尤復取天文實用之 際觀之天算之學在清非但不若 有徐光啓在清有梅文鼎而清帝 天算之科學由利瑪寶南懷仁湯 細觀往 明清

(註十二)朱元學案邵百源學案。

雜

以

4

國

五

行

理皆不

視

科

學

爲

研

究真理之學

問、不

知

其自身有

獨立之資格固不必依賴富强

故

亦

不

久

即棄

之

如

間

科

學

在

會

興

學者

達者仍. 等名之 術、可 殘其 視 吾國 但 已望塵莫及論 知 一篇 科學研 陰 與經 獨 怵 陽 如故而 五. 術 曰「洋務」如是者幾五十年而全國 於歐洲之船堅礮利於是復言科學設譯書 立苟無雅片戰爭以後之局面、 史並立。 行 究 强 數之書大抵太公子房 之目的、 爲 之學說在清代之 者揣 輸 出 身 及屢次外交失敗戰爭 入泰西科 以官 之一途其 測其故皆云同 **敞**屣。 僚之政策行 學比 故同 精 時 我 神 其勢力已成强 武侯藥師 較 光 已不 光 科 間 則西算在中 **遲之日本反** 學 若 失 吾 研究經 敗、對 ·之事業、 國之言 **輩、** 之鄙 中國之失敗即在社 於 弩 初固不視科學爲一種獨立之學 史者之純粹加以見聞狹隘、 科學之信仰心途弱在學習者亦 能極 科學在提創者不 局製造局船政學校遺派留學等 國必爲絕學固無疑也同光以還、 之末者對於泰西之科學猶欲 幸免今义災及泰西之學矣。 科學者仍如故科學事業之不發 力 推廣利用、一日千里吾國 知科學為 乏心 興趣 何物、

p

(註十三)廣陽雜記。

號召為 術 術視之立論稍一不愼卽能使科學喪其獨立之資格、 務爲搜求天然真理維持人類文明其自身之價值固不在道德宗教政治下也。 洋盈耳社會 培植得宜耕耘不替庶良禾不致復爲稂莠所毀也惟 依賴之風在中國今日猶未全滅一般學者之視科 其存在之保護人也時至今日其形勢復一大 中教育界實業界之望科學、 如 飢渴者之 學或但以方法視之或但以技 杞人之憂以爲學術專制及學 以至於退化須知科學者其職 變國內「科學」「科學」之聲洋 望飲食此後科學在中國或將

之矣由理想

之推論而

得

事

實之證明、

此誠科學家最

高之快慰抑亦人類思想無上

亦在

維爾孫天文臺證

明之。第三事今又

於1922年

九月日蝕時在澳州觀察實驗

## 三如何發展中國科學(進三)

翁文灏

望敢就 中 別 國 情形殊不能不有一種應時感想而此後如何進 科學社例 個 人思慮所及略貢管窺之辭竊附贈言之義。 於夏間舉行年會此爲其十一次曠觀 行如何發展更不能不有所希、 近來科學界之大勢及吾國之

驗三者維 吾人 證 不 明愛恩斯 過近二十 球 所處時代實爲 吸 力 何; 之偏倚此三事者第一事未幾卽已證實次者約翰(Dr. C. F. St. John)博 坦氏嘗自言相對論 年內之事相 一日行星繞 科學歷 日軌道之變化二日日光分 對論之價值不僅在其理論 史上極可紀念之秋科學 之能成立或失敗全 光象之趨近紅色三日星光受 視乎三種天文現象之能否實 之精闢而尤在其能有事實之 界重大進步如相對論之發明、

駐 一)為中國科學社十一次年會作見民國十六年「科學」第十一卷第十期。

進而 者也而吾人躬與其盛及身見之仰亦幸焉。 證之能力則質力之互通無復疑義此誠物質科學極大之勝利可謂宣洩造化之祕 言之津津具有至理而按之實際終嫌空虛不脫假 光榮也又如化學原子之研究由物質單位之舊觀念進而達到原子之破碎遂以 破質力之分界從前科學家對於以太(ether)之假 研究電子(electron)其重可量其速可測驗之物質則元素之變換既已成功、 設今之物理學及化學乃由原子 想能力 (energy) 之探討非不

進步皆不過近三十年間 地球內部彈力密度之測量此皆爲地質學開闢新蹊徑征獲新疆域者也而 測、 若里 (Joly)地殼放射能之研究惠格納 拉孛拉斯(Laplace)之緒餘冷凝縮縐海陸迭乘之成說今則因 即就個人聞知較親之科學 地 殼均衡(isostasy)已成證明之事實海山變遷之原因途得較碻之說明而 事吾輩 地質學 出校未久鬢毛未衰而環顧學術潮流早已澎湃直 (Wegener) 一言之向者所學蓋猶爲康德(Kant)或 大陸漂流之學說諸地震學家 經緯度及重力之 其 發 如

前一瞬于里苟非捷足窮追卽成落伍披卒可不愼歟:

之旁觀者言或可藉爲借鏡之用。 此 世 界科學猛進之中我中 國 學術 **_** 924 界貢獻幾許位 年 英國老地 質學兼地理學家格電哥利 置 如 何言之良 堪愧怍今試

文曰「中國之科學復興」

(Prof. T. W. Gregory) 當於自然週刊 (Nature) 中著

育及文化者格 (The Scientific Renaissance in China) 氏列 舉國語之統一注音字母之實行、 其中列舉事業、 教育課 大要可分爲二類(一) 程之討論及各大學之 |關於

創立以為 在 北爲 協 皆 和 於中 醫學校在南 國 文化 爲 大有影響(二)專門學術機 香港大學 此皆爲 外 人經 **營者中** 웲 之成立格氏所手屈 國所自辦者格氏於 指 者。 教

程 育 學 機 會、 關 化 則首 學 會、地 及 北 質 4: 東南廈 學會等格氏 門清華諸校於研究機關 所 論 自 係 局 外 者言不 及 團 無誤會掛漏之點然亦足 體、 則舉 及 地 質 調 查所、

表 外 國 部 分 學 者 對 於 当 國 科 學 ·
事業之 大概觀 念。

格 氏復綴以 結論 日: 中 國 政 治 紛亂、 以上事 業或竟 不克善終種種計 割 未 गि 遽 抱

偕 樂觀然中國歷史足 有恢復之日雖暫時因於政治之混亂軍閥之摧殘而 以鼓 ·勵對於 將來之希望… ....現時亂狀、 新中 國 或倘 之復與仍極 有 數年、 然 有進步 和 平 終

## 之望也」

make good progress in spite of the political turmoil and Confidence as to theirfuture......Though the present disorder may last for years, peace political chaos in China may bring will assuredly be restored. In the near time the new Chinese Renaissance promises to "It may be felt the outlook of those schemes is not promising and that the them to naught. ይ military misgovernment." ut Chinese history encourage existing

以前國人之言學者只知言編譯外國之成說而不知自圖新鮮之貢獻只知重路礦 槍嗽之造作而不知爲自然真理之探求偶有科學名著之譯印如天演論等書亦不 云者此則自暴自棄之言吾人所絕不願承認者也惟當此時局泯紊方始萌茅之科 稚草創誠無可辭若欲一槪抹殺而漫曰「中國尙無科學」如間有一部分人所云 象學工程學之研究皆已有一部分之貢獻與相當之成績故吾國科學事業謂之幼 吾國近年來所發生之科學事業實尙不止格氏所列舉語其要者如醫學生物學氣 學事業誠有岌岌不可終日如格氏所慮者斯則大可惜耳試囘顧以往之歷史民國

年

知應仿何式爲

**佳故就大概而論惟有** 

俟製造方法見之数科書後始能利用尤以英

省自· 過供文士揣摩抄襲之資料而未有以爲實際觀察試驗之針導當此之時誠可謂 有科學今則有志之士排萬難耐 艱 苦以從事於研究事業而冀有所貢 獻 於

類 知 識之進步者大有其人徒以時 期未久環境不良重要績 效尙不甚多然研究功

效、固 非可期於旦夕之間專門研究即有重要結果亦未必爲 盡人所能喻惟近十餘

而 來中國 此 類貢獻中亦間有爲世界學者所傾服而稱引者此則不可掩之事實而足可引 人科學精神之漸次發達世界科學記載中漸見有中國學者之新鮮貢獻。

爲民國以來歷史的紀念者也。

當 此科學研究方始發軔之期幼稚缺憾之處自所難免則試更引旁觀之論借爲吾

人警惕之資。

製造 浜廷棟 (Ellsworth Hountington) 之西(West of Pacific) 一書中有一 飛機有 中 國 技師告之日 [吾輩 者美國著作極富之名地 段述其參觀 式, 腷 州 專門雜誌惟苦不易瞭解竟不 造船廠後之感想言該 理學家也近作太平洋 **厂廠正在** 

力

水新/

時讀

使他人亦能仿造非有此第二期則航空事業不能望有新發展第三期則所有發明 國教科書爲最善。洪氏乃緊以論曰「夫製造飛機有敷辟期研究試驗其第一期 成立已久著書者採入對本成爲常識在此時期較新發明又復續出若抱此自足則 也苟不自行研究試驗卽不能有最新製造第二期則以研究試驗之結果表之公衆、 書而已中國程度大抵不脫此時期也」其後數語原文如下: 必後於人矣中國今日去教科書時期猶或未至蓋中國人不自著書僅用他國 人之

誠不無過甚然其所謂 [教科書時期] 也者則吾亦當有同感焉大學畢業之士固不 Chinese are, scarcely in the textbook stages, for they do not make their own books, but will happen if China tries to modernize herself without e 迷觀也有中外學者二人於此學相同、年相若業復相似乃數年或十數年之後外國 乏以能瞭解講義或教科書爲盡求學之能事者不可謂非一部分中國學者重大之 氏因此卽謂中國革新非有外國人指導不可 (Another xtornal guidance). 此其所譏、 illustration of what I fear

義始克充分明瞭以聞

托夫(Vant

Hoff)氏之天才碩

學而自言對於化學中亞服格

者 研 究著述卓然名家而 中 國 學 者 則拘 守師 說、 故 我依然若此之例蓋當屢覩誠

大半由於環境使然然亦半由求學觀念不無歧誤故耳。

學問意 義有兩種瞭解前哲研究之結果享受旣得之 知識復傳之於後人此其一也。

就前 人所未解决或未注意之問題從事研究有所發 明於學術有貢獻即爲 人類知

識 求進步此其二也二者固各有所宜不可偏廢亦因人之性質而各有所近然在今

日 中 國 則亟應提倡自動研究之精神庶有學術發展 之希望美國某專門學者近爲

予言: 中 國 留 學生曾從爲 之觀察並不屑爲 學者類多頭 瑣細 腦 之注意則學 明晰讀書 能得要領以爲教授當頗相宜。 術研究希望甚少」此誠 洞

肯綮之 然多不好 談而吾輩所當 爲實物 聞 而 自警者 也夫使有學問而 不研究僅求現成知識之傳習、

而 無 自 動 發明 之 精 神: 則充其量 不 過 如 洪 廷棟氏所 謂「讀他國人之書」而 己。中 國

初 教 科 有 能 書 自立之 中 儘多不 日日 能 哉。 澈 底瞭解 况 科 學理論 之處往 往 不 驗不明不用不顯吾儕畢業大學者在 因 經 過 新問題之研究而舊理論之意

特 不 羅氏律 (Avogadro Law)且歷久未能瞭解故不自起研究而僅知讀書受課者不 能 自有貢獻即對 於現成知識是否真能精通恐亦有未易遽言者於是皮相文

飾之風因之以起而學問之真意寖亦失矣。

談不足 中國 初學詎能希冀而不知行遠自邇登高自卑科學問題 德國名化學家奧斯華德 (W. Ostwald) 氏當作科學 也惟科學研究既貴精確义貴有恆不可以一得自滿。 一部分青年學者有時對於學術貢獻視之過高以爲發明新得此何等事我儕 以 稱實學機械模仿之作亦不足以當研究實事求是誠心求真始克有濟背 隨在皆是奮起研究非異人任 不可以瑣屑見輕浮光掠影之 名人傳分科學家爲二大類一

不倦奥氏 鴻篇巨著陸續不絕然與會易竭意念時遷早出倦勤、 日天才者思想奮發著述豐富觸處皆機隨在有得於 有所軒輊蓋一則勇往直前一則强聒不舍各盡其能、 範圍研少數之問題矻矻孜孜鍥而不舍不輕於發 以 此分類歷證前賢若皆默契而於二類學 者對於科學貢獻之功實不能 **褁不好爲空談以此終身不厭** 短時期內所得知識突越前 各致其力此其精神皆有足為 有如才盡二日力學者守一定

湖

(Expedition lake)

以

自矜

其發見、此

可

·謂學術

界

之笑談證之地質有如法人戴

心。

實

則

科

學

研究務在真實、苟有錯誤雖足

以塗耳目

宣傳遂不免意存誇大掉以輕

輩 取 法 者。

所 則 成爲 關 之過 吾 凡 觀 對 所 於 人 接觸 國 察 科 此 易 對 研 内 學家之志望者、 點、 則 於 既不 究 若· 皆是發見: 外 輕 學術研究不必視爲 人之在 於發表而 **慮專門之評判對遠方復易爲新奇之** 在 歐美非經 此 中 來至 則吾 國 錯 研究 誤 過詳密之考證專精之參 向 中國殆莫不 過 科學者 所 過難、 多失一己學 謂學術 然亦 似亦 的 抱 不 黄 往 術 有 可 金世界 之信 往 一種 視 不能 爲 發 用、 過 之觀念之流弊也因此心理凡 見熟以爲新鮮材料俯拾卽是、 研所不敢遽爲發表者在中國 易視之過難則妨進取之心視 無所遺憾蓋外國科學家或有 增他人研究之困難甚可惜也。

實 者 蓋 其 清 間 兩 錯誤誠大 亦 朝探察河 非 無 浜 其 人 證 っ 抵 源之前 出 於無心、 之 功、而 地 理、 且 改名 例 以參考缺乏種種困 如 扎 俄 陵 國普 諾 陵 理 無 華爾 湖 難 世基 (Prejevalsky) 抹殺中 俄國湖(Russian lake)及探險 大可原諒然歷觀往史好名廢 於一時決不能泯是非於永久。 國

明、其

國

學

不因發表之旦暮而大異研究精神卻視記載之得當

經

驗者閱讀指正始敢發表亦必

如是

始能得

重

要刊物爲之登載真

理

與否而不同承學之士不可

普勒(Deprat)之於雲南地質竟至有故意偽造之嫌、 故意之程度是否 發表文字亦必須參考精詳記載確實研究精神固須 昔賢著書有數易稿而猶不敢問世者外國從前科學 用未立更宜惟精惟碻實事求是始足與世界學者相 者所應取以懲毖者研究惟以求真宣傳不宜失實而 學者 演學說其所以能風動一時者不惟以其理論之堅實、 文迭喜於物理化學造詣極精發明甚多而其著作及 刷較易發表較速益以學術之研究仍不免國 (Darwin)對於生物進化之研究經過二十年繼續不 對於重要著作亦仍再三校讀始肯付刊青年學 如其所言之甚似不 無 問題)此可 際之競 况中國 見而確 謂學術界之不幸事而中 身公表者僅不及百頁達爾 界對於科學著作亦極愼重愷 注意著作形 子 斷之觀察始行著書發表其天 抑亦因其文字之精審近代印 爭難忘好名爭思捷足然高 此 之初 係據法國學者所證 學術研究發軔方始信 立中國科學之基礎即 執 筆爲文者尤 江 亦宜講求吾 必就

國

文

勉吾國 科學成績必賴外國文字為之宣達旣已多一 困 難; m 排印西文製造圖版义 也。

復缺 乏經 驗 難 臻完全雖 似末節實亦 我 國 科 學界之 一大問題

嘗聞 之 比 國 地質學者 谷 迺 (Cornet) 氏 言 國 地質學之進步可分爲三時期一日

開 創 時 代 (heroic period) | 日紊亂時 代 (chaotic per nod) 三日整理時代(synthetic

period) 蓋言 初研究一地方時新發見 新 觀 察 殆觸 處皆是學者因其新奇爭先發表、

錯誤之處在所難免紊亂情形因之而起凡 者(pioneer)應盡本份而錯誤亦卽 創者必有之副產也迨粗略之觀察漸周則精 此 程序各 地皆然故吾嘗曰發見者開創

開

密之研究卽起於是而人其所謂整 理 時期焉此其所 言凡各自然科學皆可適用之。

然以此 衡量 rhi 國現 在情形則頗 有 數種科 學 似并紊 亂時代而尤未至也就吾 亦

庶 如 **燃**挺之而 生 物 學氣象學地 就吾 所 質學今已 知 較 近者、 則 頗 地 有 質學 研 究之人 中 近 年研究. 於谷氏 所謂開創或紊亂之程度亦或 如太原系之確實時代上新

有紊亂之象焉豈誠有不可免者乎然亦未可 確 定 界線黃土之 成 因、 造 山之時代、 人主一 說各不 盡以爲 相謀雖在宿學難免 輕率者解也尙有數種學科則 反對 而

不妨有

後有真正價值可言也。

亦充分承認達氏研究之廣博雅量互尊科學家引爲

美談莫不欽

人研

究

固

K

攘奪傾軋之謂必互相尊重然

競爭之心以鼓其進取之氣然競爭有道絕非

似尚 過十居一二偶見而已而且就進步程度言之必光多有詳細的觀察而後能作精密 少爲新剏之研究以作開創之工程者至於所謂整理工作則無論何 科 最多不

之歸納歸納過早容易致誤或亦非所 尚也。

觼

昔者美國古生物學初興時有哥布 (Cope)與馬 漸知以自動研究爲事其爲進步夫何待言惟研究之人 設立則彼此間 相採掘動物化石互相侵奪各不相下科學家至今惜 者生存」之義達氏不願爭名欲讓沃氏先爲發表經 文費二十年之研究始發明「物競天擇」之理同時沃 餘年前吾國對於科學僅知有教科有編譯而不知有研究近數年來則公私 相互關係必須完滿愉快始能望充分發展則合作精神爲 M (M 之引爲深戒反之如 力斯 (Wallace) 亦悟 友人之勸 [arsh] 二氏輒在同 既漸 多研究之機 始 仰蓋學· 同 時 印行而 뢺 英國達爾 必 一地方爭 既相繼 要 及 團 沃 適

勿侵入。 辦、 其消極方面亦經正式議定具體原則有可注意者如 途徑復定爲積極及消極二類屬於積極者(A)提倡新剏研究(B)促進高等教育。 院 使美國在學術發明中能得領袖地位並期利用新能力以造福於人羣達此目的之 鄭重考慮以免衝 m 近代科學機關愈設愈多然凡一 的他機關較適宜之事業勿爭辦的現在機關之已有設備者或能有設備之事業 各守應盡之範圍蓋分工則用力專合作則成功速一 (Carnegie Institution)美國學術機關規模最大者之一也其創立宗旨在設法 突對於性質相同者必尊重優先而力避重複之工作或商定界線。 機關之設立莫不對於同類或相關機關間之關係 (a) 他機關已進行之事業勿複 一者相成非相反也卡迺吉學

Not to do anything that is being well done by oth er agencies

- b. Not to do that which can be better done by other agencies.
- Ü to enter the field of existing organizations th at are properly epuipped

or are likely to be so equipped'

如

是始能

多

種

組

織

即多

<del>---</del>

種效用而

不

致

蓋 關 力易 學術 間 而 必守之要則抑亦其成功之祕鑰也消極原 之範圍 績 效多吾: **甚廣研究之方** 故曰相互尊重 法 他人之工作而 甚多羣趨一途、 則 則明文規定若卡迺吉 各 途徑 自 發 展 隘 特有 而 擠軋起分流並進則 之 精神 學院 實爲 科 者 學 雖 機 致 不

就他 有 多見然其分功合作之精神 外表或名目視若 人所未舉事 而特 類 似者、 致 其 然其性質組織辦法事業 力或共就 則為近代科學界一般所公 一方所未能充分發展之業而合助其成焉夫 因互相衝突而彼此抵消也。 則大抵絕不雷同絕不侵犯各 認雖同一國內 科學 機 關 間

國 中 類之機關 之 事 國學 退還之庚款。 業或 術 分舉 機 以 關 相 各異 大抵 及 角逐或互為 闸 (之研究) 以全部或一 體 现 尚不 重 固 爲 於 複之研究以相侵陵種 甚多但 中 部 份提倡 國 學術 近者風 大 學 術 有 神

流

開

・ 氣既 研究爲原則。 開 種流弊將不可 之而不 發展可期尤可注意 用 之得當、 得當、 勝言此· 則各 則合助 自 分立同 者 有 識之 一定 如 各

美國著名物理學家米立根 (R. A. Milikan) 嘗論美國 科 學組織日 『美國科學機

士所應早為

覺悟

思

患預

防

者

也。

就各機關研究計劃審查補助其言曰

作攜手進行。在美國且有此言況在我國可不引爲 關誠已甚多而合作精神則殊嫌缺乏……換言之必 前車平? 須設法使美國科學家互相合

米立根氏同時並詳論提倡科學研究之方法其言洞 見本源識見之高迥出一般美

國學者之上擷其要點可分數項一日多設機關多增 設備不如多養成更能研究之

人才復論之日

exclusively or even primarily in the founding "I should regard it as a calamity if the research of funds central research laboratories. The available in America went

country already has scores of magnificently equipped laboratories which produces

one tenth as much as European laboratories one fourth as well equipped. We do

not want more bricks and mortars we want more and b etter men."

用途及各機關間之分配應由至少五人以上最高科 日養成研究人才之法在多設立研究獎勵金及研 學家或工程師組織之委員會 究教席三日大宗研究經費之

be developed" now wanting. It is only through the Creation of such atmosphere that research men can men who know what research is and if the institutions ratories of which we have already an abundance, an atmosphere of research which is a riavlry in the development of research programs there will develop in existing labo-"If the alltotment of research funds within each state can be placed in the hands of of a state can be stimulated to

atmosphere 有發展科學研究之資者所應取法蓋我國科學界之 此其所論固專爲美國救偏補弊而發按之吾國容不 也、 最需要者亦猶是此 research 盡同然其根本精神實爲吾國

鄭宗海

茲言 科 學教 授請先 舉 吾 心 目 中 所 视 爲 美善之 科學 教 授法者舉例 以明之 如 下。

孰得高 (一)春 舉孰爲 日 風 和、 兒童酣嬉、 麗觀有人於 飛鳶戾天見而 此見其富有 教育之 慕 效: 於是有 價 値 看如下 信也則因勢以利導之吾今言科 信如則因勢以利導之。 一方國所、 一方國等之製。 一方國所、 一方國所、

學教授請但舉科學智識之得借以爲研究之中 (1)可 以明風力之作用且明能 利 用重學之理使重於空氣之物浮游上舉因是而 心者

可導學童以索飛艇飛鳥之 理及其構 造。

 $\frac{2}{3}$ (2)可 因 憲 以尋索紙線及 用 之花采顔料教 竹條堅韌 者可 誘 Ż 度、 學童 及 紙線韌 比 較 德 國 度之影響於製造原料 顔 料 與本國顏料之優劣及悟 者。 化

學之重 要。

(4)因 其在 空中 所發之音可 以 討 究發音之故。

(胜一)見民國七年「科學」第四卷第二期。

溥今試引兒童觀蠶蛾一生之變化暨其影響於民生者但就科學論似亦可有下列。 (一)孳蟲化蛾吐絲成繭萬干錦簇民利在心蠶菜之業獨於數省出口雖減產利 狆

#### 之教育價值:

- (1)關於昆蟲變化之知識蜜蜂蝴蝶為他慣例。
- (2) 可 以知蠶及蠶蛾之生活狀況暨其普週疾病葉種 及分量溫度濕度之關係科
- 學育蠶法之重要及各處蠶學館之成績蠶殖之改良與絲質 關 係。
- $\frac{2}{3}$ 繅絲法之比較機織之勝於人工處蠶絲實業商業上購買人心理 國 生計競爭之劇烈意法日本與中國絲業上之競爭中國絲業不競之原 研 究之必 曲。

#### 科學之必要,

其他平常事物足以誘起兒童好科學之心 不贅縷因此等例而得科學教

### 授商権數點如下:

(一)科學教授當以使學 科學事實 ---科學定律 者能得科 →科學方法(註三)— 學精 神 爲 鹄。 →料學 其進 精神(註三) 行之方以圖表之如下:

爲 事實(連及問題者) 蹈空之論缺乏科 學精 者科學之原 神則有 料科學 不 達之 料 變。 派者普通 故事實際 雖 不可缺而要以底 科學教育之極軌缺乏事 於具科學 實則

神爲科學之的其理由有三:

節。精 (1)精 神勞力之類節。 定律者所以合諸 與方法之用有其精 事 物 之 通 神、智 理 mi 簡言之其用 爲 心力之 撩

他事 神者、 理 之 研 則 兼 求已甚有望否 有考察事實定律 |則以有| 涯之 生逐無涯之 知識定律糾紛方法繁多不 識縱不全而基礎已具於 明

取舍疲於奔命博而不約勞而無功甯有取耶。

2)自動力之養成。欲明此節請就下三項討論之:

( a)所謂科學定律者特一時極研究之所至未 必皆 能歷萬世而不移現時科 慰

之定律、 有時亦當以此眼光觀 之然後乃 有 進步之可 言科學方法亦然亞里士多德

(註二)英語Scientific Method or Technique如歸納的或演繹的等。

(註三)英語Scientific Attitude or Spirit析 之似 含以 下 数種態度1.與味2.肯思索(宮想

像與决斷或懷疑) 3.學術上賊實無欺4.虛已不憚改。

死後數世紀遺書散佚其存者不幸而僅爲其演繹方法適值其時人心守舊學者成 審察科學方法而爲世界開一新紀元也有此精神隨事察度乃放光明徒記舊 奉之爲圭臬莫敢異議至培根始大昌歸納與試驗之法何也以其有科學精神故 則、 墨 知

守成規求其進步難矣。

( b )世界事物至爲繁賾欲以肄業學校之短時期中盡網羅新知而有之勢所不 縱使能之而事物變遷境遇更易有非人所能逆料者。 若具科學精神與方法則有隨 能。

機應變之能勝於徒事記憶者多矣。

導之貴誠以學者他日終須離校事事倚賴而無 學校中科學精神之養成與方法之熟諳或較關於科 (c)近時教法重在學者之問學而不重在教者之授 問學 學定律與天然物事實之知 之心則難以自立於世故普通 **奥教師之於此點正宜盡** 其 指 識

爲尤要。

之爲科學不在知識種類之自身而在其審求之方法。 (3)社會尋常事物之科學解釋。 科學之定義爲有 統 或者不察以爲科學但限於天 系 而 可 複 驗 之智識故科 學

幾乎。 分縷晰不偏不倚唯以真理爲斷能若 治之恐有未然者誠得科學教師循循善誘以俾學生 物象不 知人心作用及社會組織分子繁複試驗較 此、 則國家政治 進於科 之進行社會氣象之不變其庶 難顧遂謂其不能以科學 學精神則處事接 物、條 法 則

此精 (一)出言造語適合其度凡若此者用『最』字當不多此精神之現於尋常事物者甚夥略舉數端以見一斑 神之現於尋常事物者甚夥略舉數端

即不

肯爲過分之論

衡

也。

不惜百方以詰難之教員之不肖者不肯直認其不知也亦漫然捏飾以應之如此者、 (二) 【知之爲知之不知爲不知】吾 國 學校學生誤以 教員爲盡識教科中之事物、

是 教員學 生相飾以爲詐偽也惡乎可他猶不可況身執教鞭者乎。

理是亦科學精神之表見也。 (三) 於辨論爭執時悟其過之在已也則直認之是非善惡不肯以口舌爭勝崇好真

審察事物合爲定律陶育之以至於法 顧科學精 神非可以口舌教授也卽非可自 則之熟 外 、鍊也其步 練再進而至於科學精神之養成故事 驟 似宜以問題爲介紹然後

授能循

此

理修學

既多導之以入於科

學

精神當不難

則 實不可廢也定律之所由 及精 断、 無 神之 所 依 訓練、 據。 其效亦微矣凡百學問有 日 學校教授先示學 <del>
</del>
抉取也昔日吾國之學者往往 生以定律然後 ----問 題後便 再 博而不約鮮成統系或随意 以搜求事實爲 求理解本末 个倒置於科學 探索起點教 學

隅。 則 用上亦不 問 (二)教師 智識 題 分 加 類 上舉 教 互 至 授 於 相 關連、 教授 之例 漸 無所措手也美國乙 可 無害然高 本無界 者使兒童悟 ___ 問 題時宜引學生 限 之可言其 小 各種 普 級 通 中 知 格 以見事 學 識 分 致 校( Z 科 類 怕 但 th 物 兒 爲 多關 及 研 之 **童年歲約自十二歲至十五歲)** 中 相 學 究 節 關不宜時常局守於科學之一也。 便利起見年事漸長智識愈進、 各理科中似亦宜有一二廣大 以避褊狹之流 弊 且 於 平 日 應

費 乃可得而言也晰言此 而 宜 不 可 注 重 盲 實地研究。 從、沈 心思索 未嘗 審 問 篤 廢 而 辨貴求諸己故研考試 不 欲虛爲日「爲己、 驗先尙實境書籍記載雖可 曰切實能爲此然後科學精

旨如

格

致

各

科

為普通理科聞其甲級中

學校亦有推行

之勢卽此意也。

- (1)直接與事物接觸 (紙片之事業乃次要者)
- (2)自己之推考重於他人之推考。
- (3)接觸實驗的推考重於純然抽象的推考。

盧 梭 關 於十二歲 至 十五歲 之兒童 (男) 教育日 摒 除 切書籍惟魯濱孫飄流記 可

讀豈非 從實地研究然後 以魯濱孫飄流荒 格 致之真理之大用、 島闢草萊馴野 乃可見返觀吾國。 |獣徒手戦 勝天 然足為 病疫時報饑荒頻開大水或 見童師 法 者 敗惟 有

神 發蕩析離居貨棄於地懷寶危身不能 文 明難期發達。 故 制 勝天 然當 爲 科 制 學教授之一大宗旨欲達此旨非紙片學問 勝 天然反爲天然所制物質文明不與則精

能爲 力亦非尋常 實 驗 所能奏功其初步教授宜導學生以觀察真實事物(若 河 所

土崗 蘳 桑業交通 便 利 處可 導觀火車 輪 船 之汽焗等) 用 其自己之心思 以判 斷

籍記載 及他人之所討論能若此自强不息 之機在是免 **K格物致知之心利用厚生** 

願舍此其奚由致耶。

(四)問題宜為教授之始點、 此等問題宜 切合於學生之旨趣者。 各種智識之本源、

製實用

器

具(如

風

筝寒暑表等)者爲

心樂觀其動作之效果

者能 於幼 嘗 悉 之足 無 起於一難點近年台威氏大昌此旨以爲教授之本 4. 或 於 所謂『問題』 以興起兒童旨趣以解決一難點者皆 教 壯年之普通學生則不成問題何也爲其不 授時揀一問 者。然 如 題 武 與尋常事物相麗者以爲 證 明鄱 依爾定律』之類於純粹科學家方爲真問題。 尤佳因人 有 啓發其智慧之功學生實驗室中亦未 紹 合此等學生之旨趣也凡若 則謂之『問題教授法』凡 介之具則最善問題之包含手 也。 事 此

起 憐素磨擦發火之性質意味多而了解易。「自其所已悟者以寫引入於未悟者」**此** 遺忘矣教科書中每節之終往往有練習發問似宜 『自來火』 興趣上之一原 亦平常日用之 則也若先泛言燐質、 )物也則於 教授燐時曷先用 然後及於應用則學生關於燐質之大半先已 **揀其稍易者先爲試驗之用導引** 爲導引之具自其製造以至 於

以見真理然後以 練之用者多矣前者有求真理之心後者不過學習他人之陳言其態度固自不同 其餘問 題為試驗或熟練此真理之用勝於此等問題之全部僅為

옘

或

足

以補

其

缺

陷

平、

况吾國 以 塊一 其試 適 (四 四 製作 加、 合 言 整 驗 推 凡 與 代 學校 方或金 資 否、須 足 此 用 以誘起 料 原 《經費支 或 當 理 視 添用 屬 爲 活 學 尋常 物 驗 校 兒 組。儀 時、 物品、 童興趣 一整方試之、 緣 E 之一叛或 境 器之屬、 公 亦 及 德 以 兒 之 教 童之年 切 問 育 價 則 他種 於社會 題、 之一良 叉 興 恆 平常日 兒童 昂 齡 包 貴。 F 含學 與 儿 好 或 日 個 機會 學 兒童 ·童或社 用 用 性 校 所 而 以 也。 41 見 易等量之 所 爲 有手 雖 者 需用 斷。此 會日 不 迴不 工教授者、 能精確然兒童與趣上之 者 則 用需要之事 物。若 相類似嫌造作 爲 又 貴。 在 以 教 有粗 斌 者 例 驗室 之活 物。 其 如 口口 教 儀 中 比 用 問 器 之水 重 也。 題 可

但 爲 原 本 此 教 者、可 理、 如 授 酒 亦 原 麵豆漿之用烘爐 不 則、 之 見 起 難 辨 於 得 學者 動 特 適 植 當 宜 之 物 漠不 有 之 教 資 坎 授、 之衞生以 然 料。 經 甚 不 農 易措 心。 足 夫 之 原 之 手。 及 思 水 野 飛車等玩 想、 車、 某 田 以 苦 君 間、 莁 推 力 考 足 之 吾 進步 負擔、 搜羅。 物之製作皆有化學原 國 凍裂之 改良之方 於 校、 物 有 理 倂 豫 稍 蝴 7法耳於化2 防空氣之 難然如力學熱學之 蝶 標本亦多 理在可 學似最難、 流 轉皆足 購 供 E 研 Hi

究之資

也。

顧吾 國 科 學 教 授較諸今日 文明 先 

(一)緣境少科學資料工業不 興政 治 窳 敗缺專家以爲公私之研究動植物園及 博

物館不多見接觸少則興味少而 難 永。

(二)傳佈通俗科學之文學少故中 小學校 學生之參攷書籍缺 焉不 備。 也寡。

例如吾 (三)關 於既有之工業及日用事物之科學智識尙不備、 國食物之化學分析。 尚甚缺乏女學校烹飪科恐不易得益解析此等難題專 故中小 學校之得 取資

家之事是有所望於真正大學及科 學社 會者。

就教育真理言之則科學教授改良之問題似宜注意於下兩端。

(1)於教員養成時宜注意 活動切實、 『及問題教授法』(與問答教法或講解教法

不 同。

如 何美善以吾國 教 科書 之編纂時亦宜 地方情形之不同正有待於教員之隨地變通方可。 注意 心於上數點。 但 教科 **書亦貴教員之活用無論教** 科

生或社 結 事 論。 研 求真理、 會實 除專門學校暨大學純粹理科高級以 以師 用、 爲 學生所 友 書籍 事、 悦事 爲補 流事實、 研究 或 解决 學教授、 及 考察 之 原有神子。 原有神子。 原為是點然後導之以研求實事從實 外凡科學教授之各點皆須以切於學

此

精

神見於行

則

中

小

學校

科

庶有神

# 五吾國學術思想之未來

任鴻隹

紀 時代放吉者曾滌笙作「原才」曰「風俗所趨勢之所歸雖有大力莫之能逆」夫平 而求所以宣洩有一二大師哲人者起以新說爲之倡則人心靡然從之風氣變而 必有線索脈絡可尋而非汛漫無序偶然出現者固甚 風 九 新 **世紀為科學當陽時代當其時之未至人心思想** 俗之變遷旣如此矧夫學問思想之事有方術以緯其派衍有圭極以經其匯歸其 文 時代之將至必以思想變遷爲之先導人亦有言思想者事實之母歐洲十五 化復興時代十六十七世紀為宗教革命時代十八世紀為哲學勃盛時代十 固己沉困抑鬱突決於常軌之 明 也。 世-外 新

不 今夫思想之爲**物其變幻若蜃氣雲霧而不可方物其** 之 與 用思想則不出乎兩途有用於主觀者以一人之 焉有用 (註一)見民國五年『科學』第二卷第十二期。 於物觀者以外物之條理爲主而 幽眇若人鬢魚網而不可析理。 心 il. 知情感爲主而外物之條理 知情感不與焉屬於前者爲

以

此論

衡、

而

大共可

得而言。

無變遷之可言矣矧爲人

心

是等變遷、

國

思

想之歷

史屬於何者、

此

問題可不待再思而答

日文學的也神州學術於晚周

真一者、 者爲 生之觀念爲 文學之事屬於後者爲 則哲學之事也是故 性理之啓瀹屬於後者爲 科學之事其 人生思想之大劑約之可 介 物性之闡闢 於 兩者之 別爲三文學也哲學也科學也 間、 爲 以謀物我之調和求事物之 智識之泉源要言之屬於前

見。 字中已有是 齊 雖 政 然、 教習 者 思 桐城 想者人而 倘 陰 之不同、 姚氏之論文謂 陽 自異雖限 剛柔之異矣矧在文學六朝之趨駢 其 思想 之發越用 以方域斷 匯歸之學術特! 「有 毗於 陽 JU. 以時期其繁賾 之 與 、剛之美者、 結 温常不 皆囿於一方域之中如生物學 不可規畫猶自若然以材性地 有毗於陰與柔之美者」一文 題唐宋之尊古文文學上又不 能無所偏其偏也常與人以共

而 異 則 不在枝葉之異必自所無以進於有自其所同 類 必 由 偶現種源自同不足生非常之結果欲得非常 文學 以入 科學平、 抑由 科 學 以入 (文學乎而 以進 介乎其間之哲學蓋可無論矣。 於殊自吾上列思想之三大劑 之結果必其變遷在根本之殊、

變變則通。 號 自元以後異族迭主民墜塗炭救死不暇其思想之無 既簡爲用不宏 物: 车 事蓋等於太空之鳥道雖於哲學上不無一席位置於 世 則漸趨駢麗乃至重文詞而賤思想唐以後文學返古、 魏晉之間清淡轉盛其思想所託率以一人之情感爲 科學之意秦漢以後人守一經發言論事必以古義爲 多取之方策非多稽事實循序剖析而得之則與希臘 之說大地生成地摩克利撻(Democritus) 之論原子 則有理學別開生面然其講學之旨主靜存誠雜糅 稱 想之歷史蓋文學的而非科學的一說之成一學 發達然九流皆出王官則亦歷史的濫觴也諸子 觀之觀 吾中國社會制度既經變更且日在變更 則數千年來停頓幽沉而無 察而未嘗從客觀之分 析盡 人事之繁 一線曙光 之發見、 依歸則歷 變、而 雖有 之中矣,其思想之變更自有不 之立構之於心而未嘗徵之於 進步又不待言綜觀神州四千 物理之推闡猶是千里萬里也。 禪宗所揚搉者心理之精微其 思想則不出乎歷史的 主而客觀格物之意少其文學、 安納息曼特 古書間有陳述器數物理者獻 未 合於科學家言而未足盡 **暇究物** 又何怪乎易日、 史的文學於 (Anaxmander) 理 之紛紜取材 範圍宋 、斯爲盛。 窮 則

可 避之勢質言之吾國社會制度、旣經根本上之革命 矣而學術思想之革命將何出

乎此今日最有趣味而 最重要之問題 也。

詩云。 他 山之石可以攻玉」當吾人討論 此 問 題之 前且略觀歐洲學術思想變遷

之歷史歐洲文明導源希臘希臘全盛時思想發皇如 安納消曼特嚇喇克來撻(He-

raclitus) 恩貝斗克里 (Empidocles) 言進化之理地 摩克利撻倡原子之說皆爲近

世言科學者所宗至阿里斯多德乃鎔自然科學玄學 爲一冶卓然爲後世宗師中間

經 黑暗時代至十五世紀文學復古十六世紀宗教改 良而後新思想漸出一五四三

年柯波尼克 (Copernicus) 之[天體生成論] (The Revolution of Celestial Bodies)

出 爲 地動說之鼻궤亦實宗教家言天之大篲一六一 六年哈維(Harvey)發明

Щ

循環之理一六二〇年加里雷倭 (Galileo)與愷柏勒 (Kepler) 更求物體運動之理、

以 明 天體星系之組織凡此皆足破當時宗教迷信之 說而爲實驗哲學不祕之祖同

弗 蘭 四 斯培根之 Novum Organon 🖽 世標歸納 之法爲爲學圭臬舉當時憑心

窮 理之術廓而清之而以官感爲知識之媒進化爲物 質之例其後霍孛斯(Hobbes)

經驗論 卡兒之二元說不認神之存在經此破壞的物質論之 sendi) 重張愛辟鴆喇 (Epicurus) 之無靈魂說而拜 明現象之本源彼嘗自言其用思也蓋 培根之哲學方法誠足變易歐洲千餘年之舊思想而 克立(Euclid)之書同為干古研幾之楷模矣其首利 法器械皆未臻完美卽培根之思想亦終毗於哲學去 更大倡物質主義 思想者厥爲法蘭西人牛頓宇宙構造之大意入於福 頓而後條理備根柢固其 中而探其秩序與因果 明 倒當時迷信之利器而拉孛拉斯 人生觀念由官感生而培根之實驗主義乃得完 出焉其人生識解論 (Materialism)主張人之思想不能 是蓋近世自然科學之定義 Principia (Essay Concerning (Laplace) 🙏 M 一書文理蜜祭、 『本其生人天 Huma ecanique coleste (天體力學) an Understanding) 爾 麻特爾 (Voltaire) 之手遂為 後而洛克 (Locke) 賦之理性往來上下於羣生之 離物質而獨立其哲學要旨在 用牛頓氏之學術以轉移當時 科學尙遠凡培根所不及得牛 製造一新學術然其時科學方 矣同時在法則有伽散地(Gas 審思明辦蓋與阿里斯多德佑 全成立領思想中一方域矣。 (Pierro Bayle) 之建設: 亦攻擊笛 由哲學上 的

理 及 寶 Systeme du 驗 之一 途算術 monde 理 化 世界 之發 明、 統 系論) 爛 然 爲 世 乃 界冠蓋 盡 探 牛 頓之隱賾是時法人學術趨於數 **尊奉培根华頓二氏之結** 果 也。

法 Ž 科 學思想、 不 但 爲 本國 學術 Z 淵 源浸假且 影響於他國是時日耳曼羣邦中、

(Wissenschaftslehre) 家輩 出、 如 康德 (Kant) 黑 格 之 爾 明 [理性] (Hegel) 之述「現象 (Reason) 非喜脱 原理』(Phenomenology)皆外取 (Fichte) 之造「科學原理」

物象之紛紜、 内 推意識 之 成現以 期 物 我 之調 和。 非黑一氏皆畸重於所謂志

彼 (Ideal)者爲一切 视 É 然 知 識 之 本。 流 所發見亦 風 所扇。 遂 猶人 有 所 之 謂 思 自 然哲學 (Naturphilosophie) 出焉。 想語言爲人心之所發見也於此

有 縋虚索隱淪 置索急倫於無底之懼而法之然界之現象為為天心之所發見 Z 數理質: 化之 學入而拯之於是十九世紀特產

科 滿 學乃浸 人意、 繼 淫 之 以 固 植於 先 知 歐 大 哲之 洲 大陸矣綜 開 闢 新 徑、 觀 植 四 | 方學術| 人智於膏腴之區而不以修舊起廢爲已 田 心想之變遷始之以舊學陳言之

足。 既已 其 H 望 道 新 月異 有 見、 躋 則 平 义 美盛之 竭 全 力 域: 以 赴 一觀之學今 之 而 不 聽 日所 玄言眇論玩愒歲月其結 研 究之問題猶是二千年前研究 果 則 物觀之

矣。之問題曩令去此物觀之學則今日之西方有以異於一之問題曩令去此物觀之學則今日之西方有以異於一 一千年前之西方乎是未可知

尙主觀 時學術之弊其道何從欲得此問題之答解則當 以教育爲務無學爲憂而 新智識也第一當問吾承學之士值此道喪學敝之餘 必應之。日子。 **今試返觀吾國思想之趨勢第一當問吾國承學之士於舊有之學術遂已滿足乎吾** 之陳言則一己之情感而已人之智識不源於外物不 之矣吾國之學術思想偏於文學的所謂文學者非僅 未開之族同伍乎抑尙有振起學術中興文化之決心 與理想者皆此之類也是故經師大儒之所訓詁文人墨士之所發舒非他 如其『然』也吾人何不以鑽研故紙爲 知吾人向學之心蓋隱然若燈之在帷矣第三當 知吾 徑於官感者其智識不可謂真 策論詞章之倫而已凡學之專 國舊時學術之弊何在吾 也吾觀於當今學子之皇皇 將遂坐視其僿野退化、 已足而必汲汲於所謂新 問 與榛狉 欲 旣 救 學 焉 術

舊

確無真確之智識而欲得完美之學術固不可得之數。

矣是故循:

物極則反之例推有

學請得而畢其說。

必先之言思想之變遷既有然矣其變也必歸於科

學

之

īΕ

鵠

也而當

吾

國

文

敝

之

後、

尤

眩

瞑

Z

藥.

不

可

日

無

者

也。

廢

īE. 跡 歸 度 物 理、 非 刨 識調 則 納 之 मा 切 īm 算 尋、 論 偏 線 興 冰、 科 大 而不全卽茫而不 術 介 理 其 學為 心 有 惟 要本之實 幾 在 法、 絕 冰 交 得 何、不 玄著 推 對 其 於 於 IE 沸、 理 無 點、 推 確智識之源而正確 附 Z 與者不 興 無 理 験有 者於 間。 實 名 是也有得於實 (Rationalism) 者、 學上 义 驗 實 物象亦 析、 進於 并 能 驗 則 用、 必 據 何 心 其道 然 而 推 後 以充 無 知 理 之 有 所恢其彍能事是 理 末 以 結 驗 智識之獲得、 人性 得 īF. 性 曲。 果。 吾· 如算術 (Empiricism) 確 Ŀ 之 之微眇則辨 是也故欲 人之得: 智 之 舉 靈、 算術幾 識、 幾何 有 而 固 盡 IE 此 教 確 爲學之能今之科學固不 論雖極於豪芒是非終難於誤 故不借徑於實驗其所得 何以爲推理之證其事猶有 得心外之物之智識含培根之 智識則有待於實驗康德所 定理日人定圓之半徑 育之第一目的也哲學家之 者如水熟至百度則沸冷至 智 識 而 後有真正學術、 皆 此固 能 之 相

不 一个之 舉 以爲 科 爲 學 學、 之鵠 亦 當 則 但 作 不 足 物 盡 貿 主義 人之 性令且 觀 而 世。 勿論 其 發 舟車 達 旣 海陸之便利溝華離國洲 久影響於人生者亦不 þ 勝數、 而

通

於平居 虚文而 非治然於科學之性質與成就而與其精神爲徒則吾 之地球天然之形勢既已一往而不返矣卽吾人社會。 之不暇日由科學進化之說知返古之不可能也又試 百年前所可同 奉彼旒 養生之專風 冕者以天賦作君之權日科學天文之 日而語今試問吾人何以不 俗習尙之節因科學之發明而生 持唐處三代無爲而治之義而急急 變動者又不 問吾 理明知迷信之言不足憑也至 之組織人生之觀念亦豈二三 人之生且不能與時境相諧 人何以不信郊天 知凡幾生斯 祇 世 地 謀 也、 進 和、

物質 說者日科學者物質之學也今日吾國士夫孜 終不免於信理之人而已何學者之足云。 之學者對心靈之學而言蓋謂其不離於物質猶吾所 日矣有心世道者方當以道德之心壓勝之奈何爲之 亦何足詬病科學以窮理而晚近物質文明則科 )孜爲利、 推波助瀾乎曰謂科學爲 不 學自然之結果,非科 謂實驗非物質功利之謂也且 恤其他物質主義之昌明有 學最 物質 初

噎而

廢食也若夫吾國今日但見功利上之物質主義、

而未見學問上之物質主義。其

其弊當自他方面救之不當

之

的

也至物質發達過甚使人沉湎

於功利而忘道證、

結果則功利上之物質主義亦遠哉遙遙而不可幾或 人之憂亦杞人之類耳。

## 中國科學的前途(註一)

部

因為 庸。 科最後始承認科學在學課中的位置在這方面中國亦選着西方智識發展、 不外哲學神學法律醫藥四科或者容忍算學與天文、 在現今各大國中中國最近始加入世界科學團體中 在西方的學術界科學也是最後方得插足的百 國古 做一個其他某重要科目 年以前歐洲主要大學的課程、 時的學問偏重於文哲 的 的 路 徑。 附

脸 matisch-Natur Wessenschaftliche Klasse)化學與物理 **侧自己的地位就是這個時候自然科學還是算學的附屬品或至少可說是與算學** 漸漸地自然科學成了醫學的伴侶及後自然科學到 有關的因爲在那時任何的重要學術院中都有一個算學與自然歷史組(Mather 了成熟時期纔慢慢的得到一

(註一)見民國十八年『科學』第十四卷第六期本篇為中 國科學社在北平年會公宴的演說

學也包括在這一組之中後來

嗣任鴻雋譯。

蘭 (Wm. Buckland)布朗幾亞(Alexander Brongiart

)米納 (Johnnes Miller)亞嘉祉

學術研 會所。這 cher) 才分 只讓了玩意家卽科學的愛好家去照管現今凡研究過這些科學的曉得我們目前 所崇拜的科學廟堂有好多地方是由這些自告奮勇的研究家出力造成的誠然世 在現代這兩個人心 柏 界最占的科學會即獨逸皇家科學會(Kaiserlich Deutsche Akademie der Naturfors-科學家的學會可說是一般智識界的學會亦可在他的會員中有不少的自然科學 家如如 (Geothe)倍 邓 離起來成了一 攝爾 阚(Karl Ernst won Baer)居維耶 究也和以前 侧學會係學醫的所創設雖其目的自 在一六五二年卽約三百年前已經成立但直至最近他才得到一個永久的 四 隨留斯 (Celsius) 李理亞(Linaeus) 方洪博慈(Alexander von Humboldt) 貴特 的 個 的 (Berzelius) 方布徐(L. von Buc. 專制魔王尙未完全失掉西方的領域科學特別的自然科學、 物 時代一樣即使不受神學的束縛也免不了古典學的影響就 理化學組 (Chemische-Physikalische Klasse) 十八世紀的 (Cuvier) 方德 始卽爲自然界的研究實則說是自然 h) 德康多爾 (de Condolle) 方 鄰 (Escher won der Lind) 布克

繑

經

採集

礦石標本了但自然科學的有系統的教授直到十九世紀的四五十年中方

個自然科學學校以教授地質學及植物學為主要的係伊東(Am-

liman) 在十九

世紀的前半已經在

耶律·

大學教授化學並且在十九世紀的初年已

縋

開始最初的一

並 赫胥黎 (Huxley)乃耶耳 (Charles Lyell)阿文 (Ricar (Louis Agassiz)費爾周 (Rudolf Virchow)達爾文 (Charles Darwin)赫薛爾 (Hershel) 其 現存世界最古科學會之一。 他等等卽至現在其學會對于其 **「研究自然以利人生」之目的仍甚活動並** ds Owen)田達爾(John Tyndall)

論 誠 學會的聚會還要早些巴黎的科學會成立於一六六六年即英國皇家學會成立四 以後然而這皇家學會前身的私人團體在一六四五年已在奧斯福聚會比德國科, 年之後其餘 籍制一 然約一 國 科學的年紀僅僅不過一百年雖然做美國科學領袖的西里曼(Benjamin Sil-切智識的宗教家所解散英國的皇家學會成立於一六六二年卽在十年 百年前即一五六〇年在意大利曾有研究自然科學會的設立但不久即 的各科學會則在十八世紀或十 九世紀方纔逐漸成立。

os Eaton)在杜雷(Troy)所設立時為 一八二七年美 國的許多老輩地質學家植物

學家皆曾在此受過訓練不久這個 學校就發展成一 個工程學校名列斯勒高等工

業學校 (Rensselaer Polytechnic Institute)在這學校 中嘗有地質礦物兩科在成立

之後 約 七十年我曾做這兩科的主任可注意的這個 最老的美國地質學校不過 比

地質學始祖科學教授第一人有名的維爾納 (Werne r) 曾經教授的歐 洲 最老 的地

質學校即沙克孫里(Saxony)的弗來堡 (Freiberg) 礦業學院年輕約五十歲。

但美國自然科學得到的真正激進是一八四六年亞 嘉祉的來美及次年哈佛大學

的成立波斯頓的自然學者在一八三〇年已經成立 洛能斯科學院(Lawrence Scientific School)耶律大 了波斯頓自然歷史學會、 學習非而 (Sheffield) 科學院 刨

之下研究· 自然科學大半美國的 科學領袖都是他的 試驗室 到康橋來在這些大學者領導 一出來的。

我最幸迎曾與多 來許多亞嘉祉的有名弟子如古生物學家的赫梯 (4 數的美國科學領袖認識雖然不曾認識這個最大的主教實 llphaeus Haytt) 地質學家的 際 說

科 心

Scudder) 席列爾(Nathaniel Southgate Shaler) 克樂斯貝(Willia 的科學生涯大有影響當我想着我的 (John Runckel) 費利耳 (A. E. Verril) 及亞力山大亞嘉祉 都是我的業師其餘如摩爾斯(Edword S. Morse) 石卡德(Saumel <del>----</del> 始創者還是不遠呵。 大先生亞嘉祉就是居維野的門人覺得我 (Alexander Agarriz) 都於我 ım Crosby)算學家的倫克耳

不易通 即在 要記着這些人不是由講堂畢業 爲美國科學家的 愈 離 開 我 科學社會以前已經有堅固的智識 加堅固并且使他 歐 做 過的實驗室方法養成的他 洲 學生的時候康橋 比較解剖學及古生 訓 練所在 們 的 他的 能 與波斯頓尙是美國 力 一物學的 (成熟可) 的青年他們 四 週、圍 們 在 滿了 離 以 與熱念卽在 開 四 他 出 熟烈的學生他們的言談使他們的 乃是有經 科學的中心而在亞嘉祉的時代則 們 到全國去設立科學中心但是我們 的領袖 多年以後只要可能的話、 驗的作者是由現今學生所 和同道的 朋友以建立 他們 執 自

的神助。

正是爲了彼此交際的需要才引得伊東學校的地質學家和與亞嘉祉同來

的老源頭去和他們同道或不同道的朋友談話以期得到一些重新

總

得

囘

到他們

己的

不

斷

的

抵抗奮

鬥。

友誼和在老輩指導之下强健 他 經完了便分頭去幹自己的工作不 確立在中國科學的 光 但 到 ociation 們 時他們已經是成熟的 是有 發起 熱 將 1 來 二個不 英國 的 for the 遇見了不幸的事情或 自然 的 同的 科學促進協會及近年來中國科學社 科學家們於一八四七年發起美國的科學促進協會(American Ass-Advancement of Science) 正如 年紀 點不可輕輕看過亞嘉祉 尙 科學家他 屭 幼稚、 他 孤 們 立 研 曾 青 們曾經長久住在 究 的智識生活也 有 年. 的 的 能力、 個 危險乃是 機 的學生 在幾多年前因彼 使他 會使 們 不能使他們灰心懶意而繼續 他們得到相互的交際科學的 在美國的各處去散佈科學之 分散太早。他們最初的訓 以同樣的目的而發起一樣。 一處使他們研究的習 的熟念生下一個深根即使 此友助的需要而 慣堅固 練一

地質學間接的引起亞嘉祉到美國 是幼 我曾 稚。當 經 告訴 八 過 你 四 們 -----年乃 美國 耶 的 耳爵士 科 學 尙 成了美國的 到 在青 波 土頓 年 時 代、 在 自然 洛 訊 維 到 科學始祖的時候地質學在美 爾 平 學社 (Lowell Institute) 講 常 人對於科學的尊敬他更

國 外、 還不 全 科 學 體 家以 大爲 解 職了、 一斂錢的波斯 這 般 人 所認 個就是曾經假扮 斯頓 識、 城裏 就 在以文章 有一 家專 化 乃 自 耶爾學他的講演地質學以引逗聽衆笑樂 :做笑劇: 詡 的 波 的 斯頓城內還有人嘲笑 戲園把他的演員 除了一個 如乃 氏的 之

的。

并覺得 但 前 個 洛 空前 般 維 人雖 無 爾 論 難 學 遇 對 社 出 的 什 於 的 自然 機 麽 科 學講演已能 會。 代 可 科 他 價 與犧牲這 學不 的 講演不 能 知 有 吸 尊敬有些人却看這個 ----個 但 個 引 爲注意: 青年、 機 熱 小厂, 會 求智的 是不 住 的 在 同情 能 離 人衆了。 失掉的卽在乃耶耳未到美國以 的衆人所樂聽青年熱心的 英國大地質學家的來遊是

am) 有一 行 杜 囘 去進伊 的 個 家、因 研究這兩種學術 鄕 故 事、並 寫 村步行二十英里到 東的 他 且 太 第了、 是 自然 科學校此 靠 沒 的人們沒有一個不 的說 錢 僱 代步就 波 斯 人 頓 終 去 是 久 聽 成 此 人在一八 了 叫 熟悉他的 11. 美 曼的 國 波斯頓不遠名叫亨罕 (Hingh-古 地質學講演聽完了在晚間步 三〇年步行二百二十英里到 物學及地質學的領袖今 名字的他就是郝爾 (Jarmes 日 世

年。

此時已·

須步行

當我對 的 質調 在 國 Hall) 學校一八九〇年麻省工 促進科 這 個 查 於地 會裏宣 有鐵道我不 學 質學及化石發生趣味的時候在大西洋 六十年。 協 你 會的 讀了一篇論文并很幸運得這 們 都 認 我 聯合會那時這 很幸 識 他 全途了. 科學校設立地 運、 在一八 做 兩 九六 個 美 團 國 質學系時心 年曾在水 體 最 惆 E 大的 美國 慶 祝 省 我也是最初入學學生之一。但 **牛城到過美國地質學會及美** 古生物學名師爲我聽衆之一 郝爾服務紐約六十年滿期我 海岸以外沒有教授這些科學 的 地質調查 紐約省的 地

學 學 麻 校爲 省工科學校 及 其 促進高 他 人文學立在 深的 於一 八六五 教育及研究而設立並承認 同一 地 年開 位的、 門、 要算康司 比哈 佛耶律 乃爾(Cornell)大學、 所 的 有 科 的純粹及應用科學都該 學館遲十八年但美國最老 他比我恰長一 興 文 的

你 的物 們 曉得 種 由來 西 方 所 脫 激起的爭論、 離 神 學 的 鸘 那 絆、 時 不 我 過 纔 是 是 最 近 個 的 小 孩. 體。 我還記 十九年後我很愉快的和耄年 得一八五九年 間達爾

的亥葛爾(Ernest Haeckel)在他的 以來科學的進步你們曉得壓迫科學的 有名 的 耶拿書齋內討論自他在歐洲宣傳達爾 神學毒龍還不曾完全制服他們 下去。 最近還

傳播科學智識於中國盡了不少的力我自己是一個社員覺得是很光榮的這個 并非宗教這 美 而 你們在 國 的某處抬起頭來藉着官力把有些學術機關的真科學壓抑 一點 中國沒有神學的拘制雖然你們有你們 我 和康乃耳大學的創立人惠特博士是一致的中國科學社 的迷信應當剷除我所謂 神 對 於 社

協會) 也 學促進協 可以稱 簡寫 爲 會簡寫 爲 Chinese Ω **B**. A A. A. S., A. Association for the . S 恰合美國的 成了一個 科學促進協會簡寫 A. A. A. S., 英國的科 科學運動的大 Advancem ent of Science (中國科學促進 A. B. C.; 這些和其他有同

樣目的組織都是要解放人心的束縛的。

社及同 讓 我現 樣學社 在 把 我心中所認爲這樣學社 的工作分爲三 種、 依着 的重要工作大概舉出來我們或者可以把本 他 們 的重要和天然的次序分列如下:

(一)科學環境的造成其道在喚起一 般人衆對於科學的興趣及領會。 有

日

刨

於萎頓

的

途。

只有

科

劈

家

得

到一

般

人

的注

意承認他在任何進步的社會

科 學 學 教育 研 究 的 的 獎 統 勵以 一普及及其 及 全 世 界 範 圍 科 的 學 推廣、 家 的 科科學 合 作。 教育的改良。

我 們 且. 就 此三 項 略 加 討 論。

實 利、 國 礙 科 業 是 内 科 學 普 政 和 學 在 逆境之 治 通 的 四 高 方 發 人 達 對 位 ___ 樣 於科 下不 的、 的 的。 幸 人 纔 能 學 गिंग 去 個 的 已成 發 達正如 投 冷淡 國 身 家。 過去 其 如 和 了。這種 其認 其 政 1/11/ 治實 那 他 麽、 科 人 科 業 影 學 類 學 對 響 的 爲 在 於 努 無 在 足 這些比較的野蠻勢力繁盛之下只 科 你 力 學 們 軱 重只有能力低弱夠不上希望 的藐視於科學的發達也煩 國 樣往背神學教訓的惡影響阻 內自 來卽不存在但是你

不

們

中占天 活 費 都 然 有 朝不 領 袖 保幕 的 地 的 位、 那 顧 慮、 科 學 那 和 科 學的 國 家 進步以 才能 發 達。如 及 世界 其 科學家和 的進步是無希望 教員對於他們的生 的。

學: 蚁 雖 在 然金錢的報 科 學上 的領袖 酬常常不見得 地步是 無可置疑 正確、 但較高 的他所 以能 倘 的 智 如此正是因爲德國 識領袖的榮譽總是可靠的。 人的 祟

在美國 明的 政客們靠了他們占有的力量使他們自己及在一般 人其報 教員 和研究家雖然薪入較豐(也不是常常 酬尤為豐厚但是科學家常被認為實業 **這樣)至於應用純粹科學發** 家或政治家的僱傭實業家 人心目中都處於優越的地位、 和

因之對於智識的出產也能有大部分的宰制。

晋田 斐爾(John D. Rockeffeller)的右手某報記載此事說 以見得在捐資與學盛行的國度中普通人對於科學 我們大量 化學大家范霍夫 (Van't Hoff) 到美國某大學來講演在歡迎席上他坐在洛克 一點也可以說這大富豪得招待世界最大 家的尊敬還不如大富豪但如 范霍夫不勝榮幸之至了這可 智慧者做他的客人才真正是

他的榮幸呢。

要 (使實業) 和政治領袖尊崇科學家及科學事業必須 先使一般民衆稱讚此等工作

及對於此等工作負責的人。

洲 民衆的聲就是君主的聲 有 旬 古語說、 **『**民衆的聲就是神的 若是君主曉得什麽於 聲] (Vox populi sert vox dei) 也可 他們有利的話實業家及政治 以

雖 然 有 時 自 以 爲 超人實 則 他們 還是人他們 對 於 民衆的聲是不能不 注意 的、 因

爲 民 衆 是 他們 最後 的 倚 賴 者。

個 大小 說家 或大音 1樂家常能2 得 到 民 、衆充分 的 認 識因爲 他 們 即使不能 7 解他

們 的 藝術至少還能評 價。 何 以一個 大 科 學 家 在自 己 國 内 或國 外不能得 到 相當 的

知 榮譽若使民 道 尊崇 了、牛頓 衆能 崇拜 他的工作、 即使不 此、 能 7 解、 他就 類中不過一兩打能夠了解安 不會 那樣 了安斯坦全世 界都

的時

候就不

如

但

現

在

活

着

的

人

斯 的 歡 坦的工作罷 迎、 但 此 時 了。自 的 衆是爲 然、 安斯 坦從 來 不 險勇氣所激動至於智識的成功他們無論如 曾 得 到 如 飛過 大西洋的飛行家林德堡那樣

的 讚 服、 總 是 冷 的。

人

他

的

冒

何

但 是 科 學 家 絕 不 希 望 做 ___ 個 民 衆 的 英 雄。他 所要的、 也是他應得的只是對 於他的

作 的 領 會 與 尊 敬這在 民 衆 知道他 的 工作 的重要 以後是必定與 他 的。

唯 衆、 其 并且造成他們 如 此所以 如 r Ja 的興趣要達到這 國 科 學社這樣組 個 織 的最 目 的 大義務、 莫妙於 在 刨 中小學校中設立自然研究 在 傳播 科學智識的重 要 於

科但學生不可僅靠標本讀本必須和 可放 的 愛好將來 過因爲只要他們能 自然有 智識 的 了解這種收穫的價值他們也能幫着耕耰這智識 收穫這個 收穫是培養世界所 活的自然相接近。 此 必需 時能 的但老輩 引 起學 生對 的 於 收 人 穫 也 自 的 不

田地。

叉不至 在這 學會 必定要非專門的而 裏我 所值得 一於離開 提 效法 議的 IE 確的科 的。 方法是在各處設立 且 主 持會務的人必須記着他們 學的基礎北平博物學會這幾 博物學會鼓勵他 必 須 年來 們 與普通人 都來入會這些博物學會、 的成功是他處同樣 發生與趣问時 的

現在 僴 的 的大學畢業叫 機 絕 訓 説 無僅 練。 到 添 我 個 個 有 們 的 青年在四年大學教育之後便 的第二種工作、 做開 試驗室是不夠的我們 事體大學生四年畢業並非教育 始』(Commencement)無論 卽 科 學 必須先有 教 育 的 能 改良關 做 人。 何 的 其 要 他 於這 青年的· 造就人才必須有深 設非 乃 一層我們必須曉得 是 對 有能 教育 於他的專門完全了 的 耐 開始。 有 糈 刻 所 輔 的 以 的 長 設 美 教 期 師、 國

種

精

神

的

使

他

興

他

的

學

生

----

樣

的

我

們能

怪

以

久就覺: 成 於 的 他 僅 他 教 多一課。 學他 授 的 無 此 於這 反 門 嚼 叉 功 課必不 此 定 如 故轍、 學地 的 功課 書 質 能 本 的 學習 學 大多 成 的 功。 的可 設 pH 數 他 如 去 厭、 <u>--</u> 特 教語言設 卽 個 使 别 的 不 好 英文 能 他 吃苦、 們 如 全 教員、 他 曉 數 得 不 久便對 教員所預備的 去教算學歷史物理學甚至 非 失敗不可因爲 他嗎? 於 功課失去熱心 功課比 學 他 生 ıı 不

頂上 他 有 你 的 的 機 學 們 會去 科、不 做起。 智識 專 内。 FIE 要成功、 是因 教 你 界 人、 的 們 你雖欲 爲 必 領 袖 須 必 他 要靠 須 先 某 不 先 製 君 造好 做 愛 以 說 成 得 謀 他 功的 教員、 生、乃 的 好、 專 中 門學 教員而不能至少在 是 他 國 因 對 的 科、 爲 於 教 他喜歡 你 他 育 旣 的 對 專門 於你 這 旁 門 學 的 你能收發同樣熱心 的專門學科有甚 工作比甚麽都多一個 科有澈底的了解他選 地 方 也是一 樣 大熱心又 的幾個 必 人
在 擇 須 他 從

但 學 社 此 處有 是應該盡 僴 力 緊 的。 要的 鍵你必須有 機會去 教你自己 的專門學科。這一層 中國

我 所 知 道 的 智識 的 耗 費無過於强迫一 個 人去 教他 無趣味 的功課而同時 又使

對 他 有 熱 心能力能 有領袖資格 的 科學 無 暇從事研

們不 但應該阻 北 我們的科學家對 於他還不曾純 熟並且還不曾得 到 獨 九

所 裁 斷 以 我 的 權 利 (注意我說的是智識上由 修 養得到的 權利不是機關) 的 學科去 做

負責 加 應 的教師; 用 他 們 但我 得 到 的能力 們也應該注意旣得到這種權利的 而不至强迫去在陌生的石田上工作使他們在智識上不 人必須有機會去傳授幷 且 增

能有所生長。

科

把

有用

但 要訓練 目。 個 的能 人 成爲一 力 分散於全國是一件大錯。 個 有用的科學家我 們 中國 必 的 須避免偏狹與限 大學我不 能 說 是太多但名 制於幾個特 别

副 處最 實 的 大 好 的辨 學實在是太多美國 法、 是 先 有 兩兩 個 也曾經過這樣 真正 的 大學、 的階 校內各科都有最 級、 中 國可 從 好的 他 的 教授學 經 驗 得 生來 到

也可 目可以不必開 以 得 到 辦。 分 如 深 你 廣 在 的 某 訓 練。 機關有一 除非 渲 種 個 人 好礦物 オピ 經 訓 學家一個好化學家一個好物 練 出 來旁的學校 對 於這 些

進步了如 的 要 先 家或 物 物 理 環 以 的、 學 學家你一 學 境好 是最 家、 家來再 石 個 礦 學 你 嗎? 學 少 亥 物 可 他 在 校 毎 學 在 說、 以在 們 爲 另一 家、或 __ 你 的 個 滿足幾年之後你將 重 淔 如 學校 經 要科目有一個 古 幾種 個 有 濟 生 學 充裕 有了 物 校、 個 科 學家你不 而 好 學 嗎? 那 的 任 裏 樣 何 動 訓 很 ---學 物 練 羣 有 好 能 校 學 出 的 的 人 沒有受 造成全副 專 好 去充實 好 教 門家在一 學 教授、 授、 生、 過相 如 但 你再 嗎。 第 所 本 你 一個、 有的 借 領 個學校一個 不 留 的 訓 能 心他們不 以後就可 好 地 練 訓練出 教授不 質學家 的 物 理學家化學家植 好 好地質學家或 會他適 以照幾 蚁 夠分配那麽你 的 地質構 生物學家最 嗎 何 他 級 造 數 生

行 集 且 中 普及 你 的 於 力 量靠 全國、 而 1 且 這 尊 個 生百 方法、 倍、 只有靠了 以爲 國 家 淔 的 個 方法你 光 榮。 纔造成智識的 傑構(地) 的 影

他

們

的

設

備足

用

現 在 說 到 我 們 的 第三 種工 作 研 究。

識 研 的 究 總 是智識 和 再 要 努 光 力 築 的 的嗎? 光 築 征服 結 果。 人 世 民 界 和 上 土 的 地 事 業、 的英雄亞力山大拿破侖成吉思汗塔嗎 還 有 什 麽 比 推 進 智 識 的 疆界、 增 加 智

命、若 暫時存留但他 文同其餘無數的爲真理及智識的進步而工作的科學 和 征服自 然 們 的事業則 的科 學家相比較真是可 早已彼 此 相消了但一 憐得很他們 個 加 里雷倭一個牛頓一個 的名字、容許在歷史小說 家是不朽的他們 智識 的勢 達爾

利是人類進步的界碑。

有了適當的環境有了機會他們就會出來誠 大科學家是天生的非人力所能造成但 的 把他埋沒但 去 他 横身的束缚解放了給他一個機會使他得到他相當 的能力使他不能不 如 你看見一個天才在掙扎出頭的時候你 屈 就苦役你要記着他一旦囘復了他的能力定要弄得棟 他 們 然、 的 出現、也 出 羣 的天才即最濁 的 沒有我們想像的稀少只要 的義務就在助以一臂把 地 位如讓羨 的環境也不能 慕興 奶 嫉乖 他

折榱崩把你們這些俗物的頭一齊打壞。

過是計 有永久價值的結果也許一個教員替初入門的學生選出一個問題是應該的但是 們 不 要 劃、 死等超· 方法 和 成 人 功 由 的 我 們 願 堂一個 中 間 出現我們· 人 把 他的能 人人 力分散在許多小事體上决不 具有相當的能力我們所需 要的 產 生

舍許多年前美國地質調查所所長斯密生學會 有 經 驗的科學家應該曉得他要研究的 問 題如 你已 祕 書 經選得 古生物學家瓦爾可 一個專門就得數 提 君 (Ch 而不

'n Walcott) 告訴我說: **【**選定你的專門,并且 粘着不放如我粘着寒武 紀

我正 (Cambrian) 的化石,自從起始由寒武紀岩石 從地阿尼(Dewonian) 地層中 採集了第一個化 採集第 石研究這一類的化石到現在、 一個三葉蟲一樣。在 那時候、

我聽了瓦爾可提的話還在研究地阿尼的化石。

**道不是說你須絕對的把你自已限制在一個學科以** 內一個單調限制的智識菜單、

是不得了的但正如米飯或麵包是生命的正粮一樣、 不能令人生活正如一個人只食米飯一樣若是這樣、 你的心上容許要生脚氣病那 一個專門也是你智識生命的

正粮、 不管後來你加入 什麼作料只要你記着過於豐 美的餚饌太吃久了是一樣有

直捷言之一個研究

但 你的計 劃中不 究家應該把他研究的地 要太謙遜了要是你是一 方和 個魚 類學 研究 家作一個研究中國所有 的方法正正確確的計劃 魚類 出

我 見 慣。 我可 形式在一 那一千二百 於 計 闊 的 你 對 珊 就可 视、 意 劃你容許不會完成 瑚類斧足 於 以獎勵一個 如 也可 思是 人 他 有 個 類 對 包括 以永 零一種 統 叢 的 於長 系 效 刊 類或三葉蟲 TE: 的 裏面 有望 用。 身貝 一切有關係 進行、 的 不朽了我所謂 及 發 的 其 比任 動 卽 你的計劃大分你僅 青年 表、 他 物 使 使 你 類、 學 何生存或死去的 可能發 的 你 也不 將來有 古 雜 問 自己不能完成他人可 誌 生 ·妨試一試。 有 題、 上 物 一分散了、 繼 見 學家不一 統 如 形態 系的 續 的 刊 問 能做到計 學、 魚 這 布 題 要 但 人知道的 在內你 胎 類研究、 我也勸 個問 的 把 數目、 生 他的 可 能換言 學、 分類 並非 劃 是秉 研 以 興趣 多他 他 繼 H 究 對 學生理 的 僅 續 之、不 農 在古生 的 於 限 你的工作而 結 捐 Ш 制 部 鎰 果最 個 要把 於 博士告訴 定 學、 分但你有了計 兩手 物學 科 分配 和 好 你 目 以 命 必須 的 會 蚌 你 情形、 名 IE 結 我 類、 中 而 的 临 的。 果、 完 但 就 習 言、遠 的 在 全 是 對

我 對 的 現 在 要 自後、 對 於 如你能 所 有 的 研 不失這個目的你可以旁行斜 究家說幾句話: 專精一科、 對 出在路 在路 上遇 無論 見美味 如 何 狹 你 隘、 可 須 任意 有

絕

個

較

大

的

光

樂

和較

好的資產了。

取 食、 只 要你 的 眉 來 眼 去、 不 把 你 的 真愛拋棄 就得

關 於 合 作 的 問 題 义 怎 麽樣? 没有 科 學家 或 ------羣 的 科 學家可 以說能絕 世獨 立的。科

學 是國 際 的 科 學 家 比 什 麽 人 都 應該 爲 國 際 的 人。 科 學家的結合沒有國 家 X 種 的

隔 閡。 科 學 家 應該 以 科 學 的 進步 而 非 以 ---國 或 컿 人的光榮爲目的如因 達 到 他

敬 的 他。 E 但 的 是 同 他 時 也 們 不 使 要忘記 他 的 國 他 家 的 或 成 城 市 功 是建築 得 到 光 在 榮、 那 嗎、 **零工人所築的基礎上這一零工人** 他 的 國或城應該高興並 且去尊

是 由 世 界 各 國 智識 共 和 的 團 體 t‡1 找 出 來 的。

現 在 我 要 對 於 將 要 離 開 智 識 的 襁 褓、 卽 他 們 的 母 校 的青年 們 說幾句話不要想做

培 我 仍 根、 不 把 能 所 無 有 的 疑 智 識 都 在 現 放 在 在 是 你 絕 的 對 範 不 圍 以 गि 能了不 内。 這 樣 要 的 事 在 垃 根的時代容許可 劃、 能

如

悲青

华的計

劃出一

年

來

從

新 審 定 所 有 的 物 理 學 及 化 學 1-的 定 律、 并儿 從 新把 他們改 定使合於 你 的 深 奥的

思 而 你 想、 我 雖 然 不 信 有 過 培 人的能· 根 覺 得 他 力至少須要 生 光 陰 好幾年纔能 能 做 這 樣 的 事、雖 把這樣巨大的事 然 培 根 的時代科學律並不 體做了試想自

的 以來科學上的 南 針但先須注意你車 發明 又 輻 有幾多了老實 與車 且不 (說罷不) 要忘記了車 要圈定 不 軸 वि 的 能 油。 的範圍認定 你車上

從 個 間 圆 的一小部分着手用你的全力去從事你 若能詳盡的 叙 逃二 個  $\tilde{\imath}^{\dagger}_{\tilde{\imath}}$ 珊 瑚

寫一本古生物學或動物學或在圖書館尋些材料寫 蟲 或 一個 生 的星魚幷且盡你的力量找 出 他的底細。 成一本進化論 比你用哲學 及 好得多不 邏輯 作 引 導 要 mi

我 卽 教科書等你 读書館: 也曾經受 的 過書館編輯 教過一二十班學生之後再問 人 要求你寫你自己也應該顧全名譽等到 人的引誘訂 約寫 ___ 問你自己是不是知道的夠寫 部 地質 教科書但我答應之後幾年 你有成功的 把握再寫不遲。 教科書了。 不

敢動 筆我 希 望 我 能等到現在的幾年以後更可以把 會、 訂正、 要是我有時 間 的 中 國 的 地 質 放些進去現在只

好等 最 後 的一 到 再 個 版 動告令 的 機 加 天 以 聽 衆 的 大多數是用 不 着 的但 你可 以傳 遞 給傍人去不 要匆

退 及 好意流露出來的因爲 膚淺在 你 的徒弟還 未 我曉得你 做 完 以 前、 的各方都有 不 要就 自 引誘、 命是 師父這 所以 不能不警告你有許多重 何話看 似鹵莽實 則 起

能、

但若

是你

的選任使

你覺得

已經

成了

大人物了那

我想你還是辭去的

能 除 勸 你 的 你不受; 之 地 外 位 沒 正 但不要忘記、 等 有 第一 着。 你 人。 或 你 者 或者 被 個 諦 就 頭 去 接受 銜 做 並 某 非 學 渲 就 惆 府 是成 請 的 求若是 教 績 授、因 的 索引你容許有成大人物的 椹 爲你是一個有望的青年并且 H境逼迫你非去不可我也不 可

是 如 你 你能 的 使地位 成 功、 使你同 成為 發展你 在 此 道 的 中長久工作 能 力 的 機 的前輩 會當然不遲 們同 等了如是可能的話暫時不行、 疑的接受但不要以為地位就

等 到 你 有 7 機 會 用 功 深造真正 成 功了領 袖 Z 後再行 接受不遲。

進 對 步、 於 和 此 鼓 次 勵 到 大 會 家前 的 各 進我謹 位 Ш 事同 舉 自己 道 及 有 學 闗 生 係 們、 的 你 們 個 此 次 世 到 界最古的學術團 北平來報告一年來科學 體 獨

豕 科 F31. 曾 的 何格言、 作 爲 臨 別 贈 音 <del>----</del> 不 勤 的 努 力。

發 我 先 見 進 們 新 的 須 真理須要猛勇無畏 續 不 承 斷 者。 的 努 我 力、去 們 尊 敬 推 過 進 的 我 去 去擁護 的 們 成 毎 績、 ___ 他我 间 種 時 專 M 們也要不遲 不 要 智 爲 識 前 的前線因爲 疑的去承受反乎傳述的新 的傳述所束縛我們 如此纔不 愧為 若幸 科 而 學

理論若是我們的研究證明他的無誤。

過時的美物都成了古怪 多類不斷的前邁。 多類不斷的前邁。 註

一見民國四年「科學」第一卷第七期。

## 第七篇 科學學會

# 一學會與科學(莊一)

易銓

愼故一會之中名譽會員至少蓋殊榮也今日世界所號爲大國者舍上述之俄美七 France) 意大利之林切皇家學會(Royal Academy of the Lincel) 皆此類也諸學會 Sciences) 英之倫敦皇家學會 (Royal Society) 法之法蘭西學會 (The Institute of 國外則中國與日本也中國之學術窳陋無論矣日本亦小兒學語初解咿語其學會 之會員問不囿於國籍他國之學者亦得被選爲名譽會員惟其選擇視本國會員倍 皇家學會 (Royal Prussian Academy)與之維也納皇家科學會 (Royal Academy of 今之科學昌明之國莫不自有其學會爲崇學尚能之**勸其選會員也唯謹無濫故士** 之帝國學會(Imperial Academy)美之國家學會 (National Academy) 德之普魯士 之得中選者率爲當世所推重之學者而會員之身價因之亦十倍焉俄之聖彼得堡

之程度去此份遠今摘錄科學月刊所載七學會之會員表三幅比較而討論之世界

## 學會之內情可得而見焉。

第

表

印

學

會

列

成立年號	本國合員	外國名賽會員
1735	70	97
1863	133	49
1700	37	78
1847	67	45
1645	472	47
1795	-1	125
1603	106	106
	成立年號 1735 1863 1700 1847 1645 1695	本國 133 133 472 106

擇外 先進美爲新建之國非偶 家學會爲最 皇家學會爲 各學會中以意大利之林 家學會爲數乃至四七二選 也本國會員之多首推英皇 爲 最嚴奧之皇家科學會 國名譽會員亦以 晚意於科學 最早而美之 此 曾 國 然 稱 切

國名譽會員為 表中國名位置蓋循其國之人口多寡而定至其國之科 數雖最少然其本國會員僅六十七 不 學程度要不得以所列本國 可與英皇家學會同 日語

第二表(註二)(以國列)

國	名	-t	六	7i	四	=		總數	本國學會	平均一會員 應關之本國 學會數
<b>些</b> 《	<u></u>	4	2	3	6	4	3	22	97	4.4
英	ı L.	3	5	1	3	5		17	83	4.9
人法		2	2	2	3	8	1	18	74	4.1
英美		1	2	1	2	4		10	44	4.4
元 撤引	: <del>}{</del>	1		1	3	1	1	7	29	4.1
意	_ / E4:	1	1	1		3		6	27	4.5
心和巴利	生利	1	1	1	1	3		6	25	4.2
奥	ne divi	1		2		2		5	23	4.6
瑞典	łL	1	1	,	1	1	1	5	22	4.4
荷蘭		1	;	1	1	1	1	5	21	4.2
俄	ru			Ì	3	1		4	15	3.8
高温	#\$		1			1	2	4	13	3.2
[1] \$				1	1	1		3	12	4.0
丹多						2	1	3	8	2.7
瑞						1	1	2	5	2.5
	五 列時		<u> </u> 	1				1	5	5.0
					1	; ;		1	4	4.0
蘇格蘭 維耳登堡						1		1	3	3.0
爪						1		1	3	3,0
i	r.e. 班牙		1				1	1	2	2.0
総		_	3   14	15	25	40	12	122	515	4,2

### 會員之數衡其優劣

讀 之被選者至二十二人而 上表 口不及美合衆國二十分之一乃得七人而美之所得十人而已今試以普俄美 而 知國之 大小 無與於科學之盛衰普魯士 俄以 强大之國僅得四人。 德 撒克遜亦德聯邦之一養 聯邦之一耳乃執牛耳其學 爾 小

撤	普	俄	美	國名
4,809,661	40,165,219	167,003,400	101,100,000	人
661	,219	,400	,000	П
7	22	14-	10	中選人數

根據一九一二年之年史也表中所列人口最一之人口與中選之數並列如左其人口調查則

撒

國、

多者無過於俄而其所得乃遠不相積吾人或根據一九一二年之年史也表中所列人口最

首屈一指者中國有衆三二五五二七八三〇將輕俄爲不學之國雖然俄之人口固非世界

| 而不得一人语人又將何辭以自解乎更進而

求 其國 西班牙為 内所設之學會則幾與中 殿其學會之 數爲二夫國之學會多者則學者多切磋之益有獎勸之途、 選之人數 成正比焉曾爲首其學會之多乃至九十

(註二)表中數字六行為兼人各學會之會員例如七指兼 入七大學會之會員餘類推。

### 故科學之人才如苗得土滋生不己此豈有 他故哉

#### 第三表(以科學列)

學名	七	六	五	四	=	-	總數	會數	平均
算	2	2	1	2	6	1	14	59	4.2
天文	3	3	2	3	4	1	16	<b>7</b> 5	4.7
地理		1	1	2	4	3	11	37	3.4
物理	2	2	3	4	4		15	<b>69</b>	4.6
化學	4	1		1	4	1	11	52	4.7
地質	2	1	4	3	4		13	62	4.7
植物	1	2	3		7		13	56	4.3
動物	1	1	2	3	6	2	16	60	3.8
生物	1			6	$\frac{1}{2}$	4	13	45	3.5

雖

似例外然

所差絕微不足反證吾說

明

物理學

會之數六十九所得僅十五

其他

如動

甚

心表中荷

以國論。

則算學首推法天文

推

乱。 曲 中 選者十六 此表而學 會 人 會之數六十九所得僅十五人物學會之數六十而所得亦十 之功 而 其學會之 用义可見焉天 )數乃多至· 文 學 七

皆 美。 物三學皆未 物 無一 有 理推英 th 人。 選之 於地理 會員。 生物 曾 iļi 惟 選、 推曾各得五 英 學無一人美於 以 二國而 田 國 民特長之不 一人於各科· 已,普 算 於 化 地 同 中 植 質

而 上三表、 異。不 得 雖 執 以論 不足定世界大國之科學程 文 化 也。

興學以 然。 之 養訓誘而 存: 大 憂世之 科學事 反 國 比較之高下可睹也見防風 較、且 視 學 中 將 業告終入而家庭出而社 校爲 士欲圖學術之昌明者其以學會爲當務之 使 國 視 爲有用之大器則 何 有乎既落 侏 重、 盡人 儒 細 (能言之。然) 流 人後猶不 有愧 有 色矣侏儒雖短尺寸之 而侏儒失其長觀滄海 賴乎師 學 急起直追、 會舉非 校 不 友: 過 《學會師》 無 科 與於 學之 圳 相 母: 科 友 科學學問之事不用則朽物理固 及也今之學者一離學校則畢生 長固在: 加 生之育之學校之能事盡矣培 日益遠更安望有及人之時夫 細流失其勢今以中國與他 細流雖微涓滴之量

猶

一)此係民國五年中國

科學社舉行第

**次常年大會時演** 

說解見民國六年『科學』第二卷第一

#### 國科學社及本社之歷史(註一) 任 鴻

話、 設 我 美的大學也有些趕不上其 是 講 風 或 餘韻歷久不衰到了漢代政府 渲 世。 的 們 則 教杏檀講學 力反 者 中 明 四 幾 學 千、少 有 千 國 社、 代 有 的 年 點 比學官爲大宋時周 典 我 不 的 亦 王 ___ 件最 洙 歷 們 服。 數 陽 明清初 泗當 以爲 史 百、 歷 中、 史上 光榮的事我 比 沒有 時 較 我 現 的 受 們 的學會性 教者賢 他同 顧 中 在 ----濂溪二 段 的 習 國 學社 們 既設 歷 時 學會也就未 齌 史上設 李二曲 時 人 質 還 常拿 七十、 的歷 九經 程 有 有些不同 老莊 朱 一弟子三千、他" 史却是我們 來誇口 晦花張 等 博 士弟 追多 大儒、 未 莫不設 譲。諸 的就是我們有四千年的 子。 之流也是廣集學衆號召生徒流 横 便 何代無 其私家講授如馬 們應該抱愧的諸位 捐 渠 此等學會的盛 陸 君這話何常不是但兄弟所 **鹿爲馬借來充數兄弟請先** 象山之倫各立學 教講學四方聞風而 有第一就是孔老大子、 概就是現今 融 聽 鄭 兄弟 歷史。 派、 康 成之 往 風

歐

的、

靡

但

主其不同 不能 的 弟大約言之第一科學的境界愈造愈深其科 **今要墙壁成為** 用 欲 集 講的學社專講實 史 若不 的前 處其最大的原因就在現在的科學與從前那種空 切 我 Ŀ 我 識、 磋 們歷 博通諸科而且諸科又非孑然獨立漠不 的學會專講古 們 合權、 礕 砥 去 歷史上的 礪、 請 如 史 之點二現在 終不成 教而 增造智識推廣 上學會是由 屋宇除非大家合在一處分途幷進却 座屋宇各種科學醬 成。 験科 學會 (屋宇一人: 現在 書經 我 學 與現在我 們 我 一個 及 史 要問 學 其 道德 們 的 (應用) 個 大學者、 所講 術 們所講 力 我 的 倫 量有限、 範圍互相: 如 們 的 理正 起 學社是 大賢 歷 屋 史上學會的方法何以不適於現在學社 的 偏 小 只好 築 於德育、 修身齊 人、 學社不 :目也越 海 四方: 相關 結合而 由 因 造 多數 其 的。 同之點, 學 家 八面、 是共力合作此現今的科學社 有 方 成一個以人爲主一個以學爲 治國平 分越細一人 **虛的哲學不同其理由** 學 問 個 的 Y 問智識相等的專門學者意 偏 既大名望也高大家蠭湧雲 墻壁、 二尺一寸 、設了一 於 在甚麽地方第一我 智育其不同之點一第 天下之事現在 不 能 個 的聰明材 的增高 醫喻說 四 方同 且等兄 時 起 世 力 我 并 界 斷 們 們 但 的 斷

生

自

進

四

歷

史

歴

物

有

之

辦。 物 須 質 研 的。 究 所 合 凡 多 學 百 限 研 數 問 制、 非 的 究、 人 組 有 皆 人 須 織 大 ----半 實 種 而 都 驗。 成 公 是窮 共 實 的 團 驗 理 酸 曲 體、 必 替 寒 須 其一。 畯、 研 種 種 那 究 现 設 裏 學 備。 在 問 有 的 的 此 力 量 種 實 人 置 器 供 驗 辦得來所以要學問進步不爲 科學不是空口白話可以學得 具藥品購買製造皆非巨款 給物質上的設備不可此現今

的 所 的 了但 能 雖 以 個 科 發 學 不 컿 理 達、 諸 曲、 社 比 則 是 化 君 不 兩 得 學 不 科 句 由 室 話、 學 能 彼 不 情 合 t]ı 可 國 囚 羣 的 人 形 以 爲 藥品、 虚 士、 力 歷 看 不 以 史 其 得 組 1: 底 物 明 未 織 理 細。 不 然。 室 舉 的 有 照 四 的、 th 理 兩 上 曲 方 種 的 所 便 學 機 爲 說、 理 術 第 槭、 由、 我 失 是 望。 的 直 們 發達、 個 諸 所 捷 有 講 做 意 理 君 其學社 須知歴 去非但 造成的却也如地質上之石層、 由是科學性質上不得不然第 的學社是我們歷史上所未 史是人 的功勞爲多其學社 了四方人能**羣**東方 造的歷 **史**這

物 的 之 種 也 别、 不 過三 爲 然 百 化 我 的 們 陳 迹。 急 起直 方 追、 科 學. 尙 的 爲 晚 呢。 不過二二百年其科學社的

現 在 當 講 外 國 科 學 社 的 史。 兄 弟 曾經 說 過、 外 國 科 學社之多實在指不勝屈大概 時在樹林街(Wooi

Street)……至一六四八至一六

四九年間有的遷居奧克斯福

有

Dr.

John

Wilkins,

Dr.

Jonathan Goddard,

Dr.

George

Ent,

Dr.

的寓所有

.Marret,

Praf. Samuel

Foster, Mr. Haak等會地有時在 Dr. Goddard

凡 王的手段把世界上最古而最有名的科學社講兩三個其餘都可以類推了。 **今要一一講來不但兄弟無暇去調察諸君** 少有 文化的國度其國 民少 知科學的重要皆有科學社以圖其國科學之發達如 也無暇來聽兄弟現在且用一個擒賊擒

起門了我於談論宗教之外常愛與彼間之一種學者來往此種學者深通自然哲學、 芽據魏爾特博士 (C. R. Weld) 的「皇家學會史」 Society of London) 倫敦皇家學會成立於一六六 論這新哲學中的 自記的話甚有趣味他說「當一六四五年我居倫敦時候英國內亂不已大約都關 世界上又古而最有名的科學社不消說要推英國的倫敦皇家學會 (The Royal 但於當時所種的新哲學或實驗哲學尤深嗜篤好我們相約每星期聚會一次以討 問題如 物理解剖形學天文航海磁學化學機械等事當時 引有沃力斯博士 (Dr. Wallis) 一年但是此會的胚胎早已經萌 在會諸

(祖1])Welds:History of the Royal Society.Vol. I, p

31-33

會且加了許多新會員如 等我們這樣講求學問的方法居然成了風氣」(註三 (Oxford) 於是我們的團體分成兩段在倫敦的仍舊 Dr. Ward, Dr. Ralph Bathurst, 聚會在奧克斯福的也時常開 上面所引的話作史的人據爲 Dr. Petty, Dr.

鼎鼎有名的鄱伊爾 (Boyle) 也是皇家學會發起人之一一六四六至七年二月間。 倫敦皇家學會及奧克斯福皇家學會的起原兄弟想 鄱伊爾寫信與人說「常與無形學校(Invisible College)之礎石相往來」 學校有時义叫哲學學校 (Philosophical College) 就是指當時聚會的學者小團體 來也是不錯還有化學物理上 淔 無形

7

主張 兄弟暫且擱下皇家學會的事蹟與諸君一探索此會理論上的根據諸君曉得凡言 近世科學的歷史必推英人培根 (Francis Bacon) 為鼻祖因爲他注重歸納的方法、 會聚集許多學者以研究各種學問的意思還是培根發起的他所作的 New 凡學須從實驗入手這實驗兩個字就是近世科學的命根實在講來這創立學 Atlan

人三人合

同视察其同事之人并视其試

驗

H

何

者有!

用於

人生智識何

者

可

用

以

表

價值此等人可稱

爲作

事人或

明事物的原因自然的祕奧以及發見物體之機能及

tis書中有一段講他胸中想象的學校說道

鋒或開 泉大屋多空 搜集 音及 行 到此種 上之實驗是爲不可 曠 用高塔以觀天文大湖蓍鹹與淡水以養魚禽急流。 外國以採集新出 地蓄養各種禽獸釀酒室烘麵包室廚房藥銷火爐、 我 書 由聲音產出之物空室機械室算術室等等其中 們建設的目的在求因 礦者三人搜集上川種人所得之經驗而編成 HI 建設所要的象備及器具如下大面 所有之實驗是爲 地以爲試驗衞生之室節制變通其空氣 書籍 思議之人 (Mysterymen) 三人 及 試 求智者 (Deprecators)三 果 的智識、 驗的器具是爲採光之 事 物 的奥妙以 H 一深的洞、 瀑布 表册使其一目了然 萷 設 從事於新試驗可 人搜集機械上科學上及實 望遠室聴聲室 之 以爲 擴充 職員 狀況以養病 以發 (Merchants of light);;一人 凍結凝 人智的 動力掘 ·及職事如下十二人航 界域使其 固、 及保存 以練習表示 及 成之井人造 稱爲 衞 是 生花園 爲 開 生 無 路 編 物之 物 聲 先 及 之 不

解釋者」(註三) 爲燈 後三人更以試驗增進以上的發見以得包羅衆理的通律此等人可稱爲自然界之 作德人(Benefactors)然後於全體職員屢次聚會討論已得的經驗已集的事實後, 由三人出而創擬更深更精的試驗務以深入事物之本性爲主此等人我們可稱之 (Lamps)再有三人實行此創擬之實驗我們稱之爲接花者 (Inoculators) 最

New Atlantis 於次年出版到皇家學會成立之時此書已經十版其爲當時學者所 出現四年前爲英國皇家學會一百五十年週年紀念此會印了一本書名叫『皇家 學會實錄」(Record of The Royal Society) 分送各國學校學會其第一句話便道、 推崇及其影響可想而知有了此種理論在當時學者胸中才有科學才有皇家學會 培根這種建設的思想實在與他的實驗哲學相輔而行他死於一六二六年他的

現在我們言歸正傳仍講皇家學會的歷史兄弟上面已經講過當時有一種新哲學 「皇家學會的建設蓋培根哲學工夫實效之一」可謂數典知祖歸美得當了。

(祖川)民History of the Rayal Society Vol. I, p. 59-60.

會到了一六五九年英國因克林威爾死後國內大亂他們的學會也就中止到一六。 家時常相約聚會討論自然哲學及實驗的方法一六五一年在奧克斯福這一班 六〇年查理士第二復位國內漸歸平靖這一班新哲學家仍舊開起會來他們漸漸 已經起了一個會名哲學會其在倫敦的仍舊在格雷 山學校 (Gresham College)聚

這學會 於是當 成立還沒有會名當時英王查爾斯第一也是個好學右文的英主對於這一班新哲 覺得非有 學家的聚會討論極表欽仰之意自命爲發起人之一有時還到會聽他們講演試 會大詩人犒力(Abraham Cowley) 也在其內此是 時這 的註 一種正式的組織不足以維持久遠於是就當時所有會員四十一人組織 册於一六六二年七月十五日蓋印現在大家都以一六六二年爲皇家、 班學者對於查爾斯第二也極愛戴這皇家學會的名字就由此來至於 六六〇年冬天的事但會雖

學會的成立日期了

大凡一個學會的重要歷史在其成就的事業不在其學會的本身我們且不管皇家 學會初立的時候財用如何困難會所如何不定何時由格雷山學校遷到阿淪特爾

格

林

維誌

(Greenwich)

的

皇家觀象台從

一七一〇年起歸此會管理直到

一九〇

是輔助

分

光

試

常 的 中 是 辨 舍 時候, 對 施行實驗此種實驗或由會員自任或由會 的這 用 (Arundel 大衆施行以供會員 的 以實驗爲陪襯助 驗皆於科學上大有關係第二件事 話意 皇家學會第一 House) 思就是現在 House)何 何 個 時 目的、 解釋的其實 的參考研究。 時遷 遷 物理學)的進步所以此會成立之始其最重要的事業就 到 到克雷 是用實驗的方 現 住 的 此種實 驗中 勃 恩 院 令 之 頓 (Crane 最有 驗、 中推 法以謀自然科學(自然哲學是當時 舍 乃 政府改良國內學術上的事業如 名的如鄱伊爾的抽氣筒牛頓 完全自成一事不像現在 Burlington House) 單說他們所 幾個會員專司其事於每次常會 Court) 何時义遷到索牟賽倉 人講演 的

鐘擺 學會就 六年 這氣 的 Physical 長短、 是政 象台的七個管理員皆是此 府的 比較英法 Laboratory) 顧 問。 如房屋 兩 國 的長度之法全國 船 也歸 隻 的 皇家學會管 避饱 會推與 法、 盜 出 形的 獄 來 理至於有疑難問題出來時這皇家 的英國 的 通風法、 測量屬地磁力的測量等等皆 的國立物理試驗 緯度的測量法定秒時 所 (Na-

地

出皇家學會的手諸如此類不勝枚舉上面不過隨意舉以見例罷了現在英國政府 皇家學會每年一千磅以供科學書籍出版之用這可 每年給與皇家學會四千金磅以供研究科學之用一 會去不但如此此會有時也派人在國中各處搜集自然的歷史上標本不到幾十年、 了第三件事是搜集各國圖書標本諸君曉得這世界有名的不列顛博物院到了一 這標本的搜集也就可觀在當時倫敦城中可算獨一 七五三年始得成立在這博物院未成立以前世界所有的新奇物件都送到皇家學 餘所有的珍藏都送與不列顛博物院了第四件事是出版物皇家學會所出的期刊 家學會遷往索牢賽舍的時候除了許多器具於歷 有 學上的著作再有一種名 sophical Transaction 各書記編輯一七五〇年之後另有 種一種名 Philosophical **义分為** А, В Transaction, 兩種。 一編輯部經理其事到了一八八七年這 A 種專載算學物理的著作B種專載生物 於一九九四至五年三月出版起初是 史上有關係仍保存於學會外其 見英國政府對於此會的態度 八九六年英國國會叉次議 無二的了到了一七八一年皇 **遠種不過是** Philo-Philo

The

Proceedings

of.

Roy

Society

國

的

科

此下

從此

一發芽從

此

長

成

枝

葉

扶

疏

的

大樹諸君試看看英國很早

的

說、 sophical 曾 在 其 Transaction 中 ·發表。 世 界上 的 的 選錄、 科 學 毎 期 年 刊、 約 要算 出三 册。 無 這 出 其 峢 種 右近年皇家學會更逐年刊行 期 刊 出 世以來不知多少 新 世 學

界 各 國 科 學著 作 的 目 錄更可 謂 體 大 用 宏 的 著 作 了。

經 是 面 所 有 說 目 | 共見、用| 的 四 件 事、 皆 兄 是 弟 顯 而 易 贊美但· 見 的至 於 淔 個 學 **會對於英國對於世界的貢獻** 

們 所 世 講 紀 求的不是希 的 時 候雖 然 不 臘拉 着 有 奥克斯福肯孛列 丁就是神道哲學從不 再 爲 基幾 有一 件、兄 個 肯 大 留心自然哲學所以雖有培根 學當時學者的頭腦也極頑固。 弟要請大家注意就是英國在 他

的 個 新學家看 大人 學從 物 出來創立 見當時的學者 根、 新學派注意實驗哲學總 守舊 太甚、 無 可 如 何、 没人 才 出 肯去實行。一班創立皇家學會 來創立這個 「無形的學校」 英

員。可 發 見 要是沒 如 翻 有 伊 皇 爾 家學 兌 維 會、 法 英 勒 第 國 科 達 學 爾 的 文、 發 都 達、 不 不 是學 知 要 校 的教授但都是皇家學會的會 久呢。

遲許

皇家學會的 組 織 有可 供参考的 也不可 不 略 講 此會的管理團體有識事會員

(Council)共二十一人每年改選十人會長書記會計皆 長推任書記共有三個兩個管開會紀錄等事一個管 記係傭雇的會員不得充任其他各事各有特別委員。 同主義了至會員選舉的方法須有六個會員介紹得 人外國五十人因爲外國的科學家合而計之總比英 弟講到此點是爲諸君有皇家學會會員希望的早早 員候選會員之通過則由全體投票表决又會員入會 其會員定額本國每年 外國通信的事另有一個 費爲 議事會之承認方得爲候選會 國一國多這也可見學會 豫備這一項巨款免得臨時周 由 此 英金十磅常年會四磅兄 會選出副會長則 躯 副 的 + 申 五.

諸君兄弟講皇家學會費的時間已經不少不過諸君不 倡工業會進步及新發明的應用、代維法勒第皆是此社中有名人物後來與皇家學 湯柏生 (Benjamin Thompson) 所發起成立於一七 一無二的科學社英國科學社中後起之秀尚有皇家學社 (Royal Institution)、 九九年二月此社的宗旨在提 要以爲皇家學會是英國獨

會聯絡起來有人稱他爲皇家學會的實修場照此看來可見兩個

團

體的關係性質

受俸的

社員

中選出照此看

來當

時法

國的

科學社竟

是

個貴胄學堂所以當時

的

會計

則

化學五

股二

正

副

成 學會皆足補皇 的 文有 科 立 於一八三〇年這科 學研究有特 不 列顛 家學會之不及於英國科學的進步大有關係。 科 學促 別 問 進會 題 學促 出 |時此社| (British 進 會的 미 宗 組 Association 織一個委員 旨在調察當 for 會合各科學家研究之這兩 時各科學的情形以成 the Advancement of Science) 有統系 個

復 法國 討論哲學問題有名的人如笛卡兒伽 四年其未成立以前 六年十二月乃在法 Hobbes)等皆在其內後來 科 組 的 學 織全 社 文算術解剖、 科 的 社社員 社員皆給 (Académie des Science) 成立於一六 定爲二 國 的歷史也與英國皇家學會相似當時 與薪俸、 皇室 -股每 圖 各 Ħ. 义 書 爾培耳 (Colbert) 想出 入十個 有 館 特 開 人。 散地 別款 第 一次會當 是 項 名 (Gassendli) 譽 爲 社員 社長、 此 祉 時 社員試 皆由法皇欽派書記 其他十五個是受俸的 六六年比英國皇家學會約遲 法皇路易十四極贊成 一個正式 巴斯加爾 (Pascal) 霍勃斯 一般新哲學家常常聚 驗用費到一六九 的 組織到了一六六 社員分 此 九年、 舉人

not ) 步豐 (Buffon ) 拉格瑯土 (Lagrange ) 達郎倍兒 的科學却是由這個科學社製造出來的有人說「要詳細講這社的歷史就同作一 人心極爲不平到了一七九三年法國大革命之後平民得志就把這科學社封閉起 部法國科學史一樣。我們現在但想法國有名的科學家如拉孛拉斯 來當時有名的社員如拉瓦謝(藍) (Lavoisier) 等一班人都送上了斷頭臺但法國 撒克 (Gay Lussac) 底那耳 (Thenard) 居維葉 (Cu 種學會在內這科學社就是國家學社的一部其後法國有名的科學家如嘉諾(Car-組織的市民政府解散老科學社之後於一七九五年另組織一個國家學社包括各 德國最大的學社要算柏林科學社 (Akademie 來耳 (St. Hiliares) 皆是此社的社員。 (Jussieu) 都是此社的社員也可見一班了現在法國的科學社是一八一六年重新 弗賴奈爾 (Fresnel) 安培耳 (Ampere) 阿喇戈 (Arag)比約 (Biot)蓋呂 vier)芍弗喇 (Geoffroy) 聖的 Wissenschaften zv (D' Alembert) 拉瓦謝敍秀 Berlin) 此 (Laplace)

(註四)參觀"科學」第二卷第三期拉瓦謝傳。

des schaften zu Maunheis) 專研究氣象學蒙欣科學社(Akademie des Wissenschaften 君請 茲 社 現在的組織乃係一八一二年所定其中分兩種四門、 國學會的事業有點分功的意思行乎其問聲如茫漠 較大德國的大學最多發達也最早所以其國學會的 創設於一七〇〇年係普王弗賴特列克第一(Friederich I) 用大哲學家來字聶 (Leibnitz) 的計畫建設的到了弗賴特列克第二 Munchen) 專研究國民教育及自然歷史皇家科學社 (Konigliohe Akademie Wissenschaften) 注意德文Wissenschaft之意思包括有哲學歷史 專研究應用科學皆是。 叉照法國的組織法加以改造。 科學社(Akademie des Wisser-重要比不上英法兩國至於德 在內其範圍比英文的Science 即物理算術哲學歷史是也諸

ciety 用 弗蘭克林所發起弗氏於一七四三年著了 美國的科學社算非拉待爾費求進有用知識哲學會 知識之提議。 held at Philadelphia for 這篇文章 一出大家立刻熱心贊成: **Promoting** 一篇小小文章名「增進美洲殖民者有 Useful Kı 就在這年設立了一個會舉弗 nowledge) 為最古這學社為 (American Philosophical So-

蘭克林做書記到了 一七六 會合幷所以有 上面這長而 九年又與弗蘭克林創 難讀的會名這會範圍甚 設 的非拉待爾費求進有用知識 廣其所研究的專以科學爲主。

成立於一七八〇年至於美國的全國科學社 (Nation 其次波斯頓的美國文藝科學社(American Academy of Arts and Science)亦甚古 理工程股化學股地質古物學股生物股人種學股其社中出書亦由政府印行之又 八六三年註册此社與政府略有關係其組織亦甚完 有菲拉待 爾費的自然科學社 (Academy of Natural Sciences of Philadelphia) 改 nal Academy of Sciences) 係 | 備中分六股即算學天文股物。

Science) 立於一八一一年美國科學促進會 (American Association for the Advancement of 兄弟所講的各國科學社歷史疏略已極因爲世界上 國之中所有的科學社也不只上舉幾個。 設立於一八七四年各會皆刊書出報各有 但是時間 所長於科學的發達貢獻不少。 有限兄弟要節省一點爲我們 有科學社的國不只上說幾個:

界上的大科學社來真是

『培塿之於泰山行潦之於

河海」了但是古語說得好」譬

年正式成立不過一年比起世

中

國

科

學

社

的

地步我們

的

中

國

科學社

發起不過三

45. 如 行 光 榮 遠 必 歷 自 史 的 濄、 醫 發 端。 如 登高 令 天 講 必 自 講 毕。 本 脏 我 的 們 歴 史、 渲 政 者 也不 是 的 無謂的曉舌。 歷史安知不是以後二二百

的、談、 我 想到 沈 們 以 的 以 學 H 科 141 國 學 國 科 的 之 學 大、 爲 沚 多別 竟 發 起 無 的 在 **....** 事 個 ____ 做 九 專講 不 ----學 到、 四 若 術 年 做 的 的 幾 期 夏 篇文章、 間。 刊、 實 谐 覺 時 講 वि 在康 愧。 講科學或者是還可能的事。 **奈爾的同學大家無事閒** 义想到我 們在 外 國留

於 生 的 曾 是這 意 豫 的 備。 持 做 借田 45 去。 非 常 六 111 時 热 月 銀 因 心、 初 - -见 十日、 亢 立 1 3 刻 的、 國 發 寫 大 算 考 1 作 行 剛 的 完、 個 期 個 我 原 刊、 股 起、 們 大 東。 42 擬 就 有 約 1 許 有 多 始 ,---<del>-</del> 個 股 無 - | -科 終、 來 収 在 學的簡章為湊集資本發行 所 個 後監督自然不會华途而廢了。 以我們決議把這事當 人商議此事說也奇怪當晚 作一件 期 刊 到

刊。 不 諸 久 也居 君 記 然 得 二九 集了二三 四 + 华 夏 股、 間、 於 就 是 是 面 歐 洲 其 定 大 章 爭 戰 程、 開 組 織 始 **礼務一面** 的 時候當時 組 我 織 編輯 們 派 部發行 囘 國 的 期

理 的 一科學 黄 们 芦君 第 看 見 期、 時 得 事 於 不 九九 好、 幾 JF. 要 Ŧi 停 椞 辨。 jΕ 月 還 是 版。 美 的 君 晓得 祀 員熟心决意堅持到底我 我 們科學社的宗旨是

鄒東 發信 分 要 通過從此中 得 振 此 文 事 典 間 君 要 科 全 學、提 及兄弟三人為新 緊 體 國 股 的、 友的 科學此遂告正式成立照現在 也 倡實業僅僅 日 多一日就 意見得一至 社 僴 總章起草員此章 有 贊 期 鄒 刊要想達 應憲 成。再 君、 於一九一五 正 到這宗 所引的章 定 程 提 於 議 牟 改 旨、 程本社社 32 内 組 不 月、 本 是 祉 曲 夢想。後· 董 爲 内的 事 學 -}-月 會 祉。 組 來 由 卽 派 織、 沚 社員 胡 曲董 有一 員 明 全 復 गुः H

體

君

覺

股的 部 爲 所 出 出 物理數學及普通九 來時、 最適 的 股委員會這分股 用 已經成立現方進行編譯各事三圖書部設立此部 組織。其 的 科 合 教 大家研究現在分 學 的善 科書大半 期刊都 他 本、 各 或 部、 的意 是 淺 有 股。 編或譯以供 阿不堪意 此 分 期 有農林、 股委員 部 刊 思是將全體社員略 的 編 辑 出 (學界之用) 會的 11 1111 o 部、 欲 生物化學機械工程電 此 調 其 章程於 祭現 次 部 有 自 义 書 在 本 今年通 籍譯著 航 欲 照所學的 國 未改 編 内 定 所 的意思是 需 谷 部。 紃 過。 機 科 的 以 現 科 此 書籍、 辭 部 來、 在 工程七木工程、 目分配各股以便 典、 各 組 要收 以 就 經 織 分 股長正 本 的 有 爲 了。 集圖 編 社 日 譯 同 的、 書以爲 採 因 在 之 人 在 基 礦 有 從 所 見 本 礎。 事 冶 問 知 國 祉 個 將 此 内 所 分 題 金、

君已經

聽

過

世

界上

的

幾

個

科

學

祉

及

本

社

的

歷

史

**J**現在我們且比較彼此同

献

渲

兩三

年

的

歷

史、

雖

無

特

别

光

彩、

總

回

算前

進

未

已是我

們所可

自信

的。

從前 是當 期 本 社 也 行 國 來 友、 是 社 期 上發 推 建 至 廣。 得 的 務之 本 的 除 刊 設 社員。 表請 諸 求 董 耐, 八 的 圖 月 急現 君, 各 事, 最 事 自 害 淔 現 底 是 部 老 館 宜、 己 諸 就是 由舊 的幹 在 止、 職 以 所 君 的 在 外 員 後 豫備。 帶 己 收 留 有 本 面 恕 祀 部。 譯 集 幾 心 社 恕: 已 尙 來 考 圖 察 部 諸 百 的 漸 的、 說 有 書 書之 閱、 書 君 略 漸 八 勉 籍 的 現 <del>-----</del> वा 史。 旬 個 明 1 强 出 行 覃 外、 在美 支持、 最重 本 自 版 就行、 話、 程、 要 加 人。 凡 本 時、 及 國 翻 方 社 不 實 不 要的 他 各 流 閱 各 的意 可行 在 在 部 但 是 通 參 校 草 部分是董 的 國 無 此 考 書 皆 創 思、 內 進行、 事 部 籍 還 書、 有 之 也有 蹟 的 的 及 回 很 可 際、 美 薫 事。 可 修 就 辦 難了本社 言諸君若必要問 日然沒有非常 國就是英德 事會皆與有 事會本社的新董事選舉須時。 自求入社的期 此部與期刊編輯部同時成立。 改其四經理部現在專經理發。 法已經在「科學」第二卷第八 的 圖 書館甚覺方便後日一入 創設一個圖書館確 法日本等國皆有 力焉現在本 刊 的事蹟可言但 個所以 的銷 路、 也逐 然兄 社 的

哲 究 的 以 國 期 耐 11] 未 學、 學 科 謂 地 何 刊 方以實行: 祀 必 經 尙 學 編 <del>---</del> 不能 急 社 在莫 開 閉 輯等事皆是彼此所同。 門造車出 急 精 闢 不 神 於 知 的 他 此 高 所 其 出 呢。 在、 於 深 山攻錯的主義現單 妙 學問。 不 門合轍」 的 目 而 境 行 我 知 界高等 目下的 研 謻 們 究之一途若在 君 H 了。但 或 國 我 科 以 們 者 r 1 有一件、 學社 說 組 上 國、 就 的 織 他 也與十六 學校可知 所 本 英國皇家學會而觀兄弟所最喜的是分股 們 亭 日、 社 的 尙 爲 的 未議及的就是自己設立實驗室以 他 科 國科 算名 學校 時候并未參考皇家學會的章程也 學社 世 紀 的 副其實的真有幾個岩專靠 既已發達到 發起的時候大學尙未發達所 歐洲差不多對於近世的 處都有實習室本 他 研 新 渲

幾 俟 必 個 水可 河 問 不 開 之 清 中不 以繼續發達。 通 及。 了。 這 民 四 智 济 也 的 不 君 的。 學校、 然。 或 我 大 者 外 們 凡一 不 國的 的 义 從 學 說、 會、若 他 學 學 個 方面 會 社、 組 但有 織、 的 是 必 專 開 組 須 爲 織 以 僴 謀 有 開 有 直 科 通 體 W 種、 捷 學 民 有 的 用、 知 有 一種 力的 然 進步爲宗旨的、 起見這自己研 後其 是專爲自己研究學問的、 門徑想要科學發達恐 組織 不是無 究學 (如英國科學促 問的 根的 木, 事、 無 一種 可 怕 是 源

解

决

的

問

題。

本

祀

所

出

的

期

刊

書

籍、

不

但

爲

學

校

的

參考書且爲各種

科學研究

的

君 通 可 室。 新 會美國 請 做 建 便 淔 以 開 的 利 1 求 來是 的 許 校 個 通 民 科 舍 短 地 多 夢看 方。 要在 學促 智 不 本 外 的 相 社 觀雖 實 進會皆是) 上下。 結 一看 最 果是 有 習 其 不 場 中 學 自然而 中苦工 甚華 中 國 問 科學社 有 的 却 麗、 圖 祉 没有但 員、 書 裏 然 做 照 館、 未 出。 的 面 來 培 有 諸 7. 却 以開 科 根 宏 的 君 博 若 物 會 敞 的 學 以兄弟: 所。違 方法、 深富 通民智 館。 的 進步 其餘 在 恐 會 實 不 所 怕 則分門別科設了幾十個 這話爲不大錯兄弟倒要請諸 爲 蓋在 是 驗室研究 比現在美國麻省工業學校 宗旨的因爲能謀科學的 做幾篇文章說幾句空 中國 二個 世界上科學家未 山水 幽勝交 試 驗

的 熟 據。 力、 由 與社 現 在 會效 的 1 公心了。 國 科 學 社 到 我 們 想象 中 的 科學社 須經幾多歲月全看我們社員

# 中國科學社之過去及將來強之 任鴻雋

#### 緒言

智識工業及社會組織之進步不能不加承認吾人縱 無科學則西方專業猶擾攘於紛紜散亂之境可也吾人縱如何情殷往古而於近代 之本無科學則西方社會猶呻吟於顦顇枯槁之途可也科學又爲一切組織之基礎、 確智識之源無科學則西方人智識豬沉淪於昏迷愚 (一)科學之重要。 言近世東西文化之差異者必推 妄之中可也科學爲近代工業 如何囘護東方而於西方智識 本於科學之有無蓋科學爲正

科學定之然則科學之重要不於此而可見耶

工業及社會組織之優越不能不加承認若是乎東西文化及國勢强弱之分界一以

人誠不欲以昏愚枯槁紛亂終則返而求諸科學亦何難之有與雖然事不若是之易 (二)科學發達之條件。 夫以科學之有無其結果之截然不可假借既有若是矣吾

(胜一)見民國十一年『科學』第八卷第一期。

易也科學之發達至少必具下列諸條件

(1)研 究 精 神。 同 蘋 果 喧 地 也他 人 第 熟視無睹、 而牛頓以悟萬有引力之理同

一蒸氣冲蓋也他人 以 爲 平常無奇、 而 瓦 特 以 神發動 機關之用海王星之發見觀 測

幾及十年天演論之成書搜材亦 近一世儿: 此 孜 **矻之不已實「卽物窮理」之** 精神

奥妙而 所表現。所謂物者、 H 無所 爲 而 不限 爲唯 於前人 真理之是求不 著述之所已 爲 利 奪不爲 及卽所謂理者實有以發天地自然之 害怵必此種精神彌漫於學人

心腦之中而後科學萌芽乃有發生希望。

共同 組 織 研 究精 神 固 屬 個 人、 而 研究之進行、 剘 有待於共同組織蓋科 學之

爲 物. 有 繼 長增高 之性 質、 有參 Ħ. 考證 之 必 要、 有 取精 用 宏之需求皆不能不恃 團

以 爲 重 扶 要 植。 條 件。 是 故英之 蓋 研 究 精 皇 家學會、 神 爲 科 學種子而 法 之 科 學 院、 研究 成 組 立 於 織 科 則 爲培養此種子之空氣寒土地 學萌芽之時實卽科學 發生之

二者缺一不可也。

3 一社會贊 助。 **今人言及科學發生之歷史則聯** 想 及於布魯諾加里雷倭之受迫

外 起 學. 在 界 機 若 羣 之尊 法國 以是為 流。 以 加 裝 之科 圖 芦莊 以 家 科 科學家之唯一運命 學會 爲 抖 學 之發展、 院、 重、 初成時英 III 則爲 科 故 路 學之發達則 科 勿 學之 - | -國 者實 四 政府 進 所 必有 當 步 蒯 倡 亦一日千里不可限量蓋科學家雖不必待 給 科 設。 待 餘 子. 學 於社會 之 车 如 德奧意美莫不各有國家設立之 初誕壓迫者僅 金以資補助。 之贊助有斷然 英王查理士亦 出 教會而 者。 贇 自 助 者 爲 科 發 仍

學社 昌 共 四 本 學 方 同 科 身之能否發達則 扯 研 究之 學發達之歷 興 科學之 便 利、而 褟 史 組 係。 織學社; 一視 魰 其學 觀 其 乎此則學社 其繼 組織 沚 林 分子之 立 也以學社之種種 之盛 興 現而不 熟力與社 科學之關係大可見矣其始也學者 禁爲 會對之之同 便利愈促進科學之發達至 之 躊躇滿志 情爲斷語 也。 人 觀

研 者至 委 究 現 而 少 之 能奏提 學校、 有 今 科 兩 而不 大 即 倡科學之功 缺 数 别 點。 育 求 之缺 直 則 捷 專 點。 者也若乃研究科學雖亦當今高等大學所有事特學校 有 注 效 重 现 之塗 今 科 學之 找 徑 國 傳授而 是也夫研究爲 教育 界競言重 不 問 科 學之研究、 科學之所 科學矣顧其所謂科學 二則僅 由 出来有不是 以 研 提 究 教 育 倡

之油 之東方亦有然在學校未發達之國有然在學 職 任、首 然 勃與不可 重教課其於研究亦行 得 也故謂 學 雃 有餘力之 爲 發達科學所不 類耳故非於 校已發達之國 可 (飲在當 學校外別 亦有然也。 時 設研究機關、 之西方有然在今日 欲 科 學

中國科學社成立之歷史

修 編 觀 來計畫耳本社發起於民國三年夏時發起 改後總章所 輯民國六年三月在中 上種種、 則 4 列者雖文字略 國 科學社成立之必要已不 央教育部 殊而實質 呈准立案當時呈文 無改茲舉其條 待言、 諸 人多在 今 所言者此社成立之經過及其 美國盡力從事於科學雜誌 文如下: 所列 本社應舉事業與本年 之

(1)發刊雜誌以傳播科學提倡研究。

- (2)著譯科學書籍。
- (3)編訂科學名詞以期畫一而便學者
- (4)設立圖書館以供參考。
- **5** 設立各科研究所施行科學上之實驗以 求學 術、實 業與公益事業之進步。

6 丁 博物館搜集學術上工業上歷史上以及自然界動植礦物諸標本陳列之

以 供 研究。

7 駆 Îs 科學部海以皆及科學智識。

8 組 織科學旅行研究團為實地 之科 學 調 察 则 研究。

(9)受公 私機關之委託研究及解決 關於 科學上一切 問 题。

觀上所 刻、則 本社宗旨不言可喻矣至本社於所揭櫫之事業實行至何程度則當於

下方明之。

本社 以民國 七年由美移歸中 國。 始 設事務所於 上海及 **沙北平廣州皆設有分計車及南京繼在財政部請得南** 南京

成賢 所。 本社 街文德里官房乃設總事 之科 學 書館、生 物 研 務所於 究所則 南京、 以 房 屋 上之便 時 於上 利 海、 日以上皆曾受專門高等教育和故皆設南京其他各種事業、和北平廣州皆設有分祉事務

則 擬 就 各 地 之便利隨時舉辦本社 社員 名 數現在五 百 以上皆曾受專門高 教

社 會 辦事著有 成績 之 人說 者謂國 内 團 體分子之純粹與程度之齊一無 如

本社者也(附社員統計表茲從略

## th 國 科學社之現在事業

本社成立之 )始卽以九7 種 事業自任今實行者已過大半、 請單値分述如下:

(1)出版 物。 又分三種:

(A)科學月刊。 自民國 四年出版迄今已出至第 七卷第十期爲國內專設科

**社交換雜誌** 者 亦不下十餘 處。

學之唯

一雜誌其在

學

術界

上之價值已有定

**評茲勿具論英美學會與本** 

通論 特 刊 及單行論 文。 本 社 曾 刊行 科學 通 論及他種特刊多種謀灌輸

科 學正 確 知識原承學界數 迎义印單行論 文 數十種皆極有價值之作。

( c ) 圓書館 (0)科學叢書。 本社科學圖書館成立於民國 本社現在編纂科學叢書使讀者 九年現有 中四書籍一萬六千餘册四 得有統系的高深科學智識。

文書籍多係本社就 新出科學書中妙選擇購 其 無 關重 **要之書爲他處所易得者概** 

不入錄各專門雜誌爲研究參考所不 雜誌約計 一百三十餘種在中 國各處圖書館中未有及 可缺者 在中 國 不易獲· 此宏富者也。 本社購置各國專門

林及卡列基兩學社寄贈其所出書籍報告等二千餘册、 十種义美國斯密索林學社之國際交換書籍其贈諸 國 學社所出之書報對於同 類學 刑皆 有贈送及交換 41 其他交換之書籍雜 國者已由本社呈准外 之例本社近承美國斯密索 誌 交部 亦 數

及上海交涉使署由本社圖書館保管此足引爲榮幸者 也。

者、則 辦法約分兩部一方面搜集國內動植物標本分類陳列、 生物學中重要問題開始研究以期於此中有所貢獻至 (3)研究所。 以 生物研究因地取材收效較易儀器設備須費亦 本社之生物研究所於民國十一年夏間、 仍就南京總社所設立所 各種研究中所以獨先生物 以備衆人觀覽一方面選擇 廉故敢先其易舉非必意存 中

軒輊也。

(4)講演。 講皆就各演題特加 本 剂: 講演約 組 織、爲 分兩種一 有 統系之陳述行之已數年 爲常期講演每年一 聽者踴 次或數次每次數講或 躍。 **一**為 臨 時 講 演遇 數

(5)名詞審定。 某科學大家蒞止或某特 名詞審定原爲本社事業之一。自民國 別 機會時行 之、 如杜威羅素與 班樂衛 八年以來本社參與科學名 之講演是 其 例 也。

詞審查會事則各科科學名詞多出本社社員之手矣。

(6)年 上有研究發明者亦得作 會。 木社 毎年開 年會 成論文在會中宣讀、 二次開 會時 除 此固 討論 學術 社 務及特 團體之舊例 别 問題外社員於 而他種集會所 科

無者也。

本社現 國人 是爲限也今請述本社將來之計畫於下。 了解之際 。 在事業之可 雖竭 蹶經 爲 國 人告 營而陳效猶尟當爲識者所共諒然吾人懷抱所及則不以 l者止此以. 本 社 同人之 棉力薄材處科學重要尙未 爲

本社之將來計畫

(1)雜誌。 擬分專門及通俗兩種專門者以發表社員 研究之新得通俗者以 傳 播

科學之常識有專門著作而後可圖世界學術 之聯絡、 有 通 俗論 文而後可望 科 學智

識之普及。

(2)圖書館 擬辦理下列諸事以推廣圖書館之功用。

( A )印行書籍目錄使各處有借 閱 權利之人皆得使用書籍之便 利。

B)刊行雜誌論文節要使國中學者不必觀外國專門雜誌而知當今科學界

## 之現狀及進步

- (c)添設分館於各重要地方以圖科學書籍之普及。
- (D)整理中國書籍。

至少須有下列數種;

- (3)研究所。
- (C))衛生研究所(A))理化研究所。
- D)鑛冶研究所。
- (E)特別研究所。

學問題所不可少其設立亦不可緩蓋以科學問題有屬於吾國特有者有應由吾國 生物研究所現雖已成立而規模狹小亟待擴充至其他各種研究所爲研究各種科

學者擔任與世界學者共同研究者皆有待於研究所之成立乃能由於空言而進於

行 也。

)博 物 館。 擬 設 下 兩

種:

 $\widehat{\underline{\mathbf{B}}} \underbrace{\widetilde{\mathbf{T}}}_{\mathbf{B}}$ 自 業 然 商 歴 口口 史 博 博 物 物 館。 館。

衞 史 以 上所 博 生 物館 研 陳、特 究所 官 其 設 宜 於北 設 大 概至 於 南京、 平、 理 今 進行 礦 化 冶 研 次序则 究 研 所 究 及 所 官. 擬 分 業 設 华 酒 立 廣 Ti IIII 分 地、 州、 博 其餘 **氼第舉行如總** 物館宜設 分 於上海、 書館及 圖 特 生物研究 書館及自然歷 别 研究所等、 所

實 則 啓 開 隨 處可 Z 科 時、 計 之 設、 尙 要 先 不 河、 能 脱 美 從 本 當 被 配 配 斯 員 斟 这 之能 苔 生 之 TAL 後、 耐、 力、 亦 以 及 樹 寫 雅士 #: 曾 # 档 界 國 學 之 助 宏 <u></u> 海 增 規吾 熟 心。 一勺之量乎我言及此吾心怦 何 人處華路 如耳夫英有一皇 藍 縷之後當康 一家學會、 莊

望 占 所 之賢達 此 心 理 也。

当

尤

知

海

内

海

外

圳

||-

民 國 一年冬至日。

編者附誌

任君此文作于民國十一年對于當時中國科學

**耐之概况及未來之計費爲簡要之陳述** 

述現狀藉充本篇之廣續而供關心本祉者之參致焉。 十餘年來本社同志秉此方針努力前進雖所成未逮志願什一 但事業進展頗有可紀发于本篇之末略

本社現有社員合計一千二百餘人內有歐美籍社員十八人各社員研究之學科列設如大。

組   別   人 數   百分比例   物 質 科 學   336   27   第				
第 息 59 物 理 54 天 文 6 化 學 (化工附) 221 地 學 (氣象附) 36 生 物 科 學 272 21 生 物 科 學 79 農 林 90 工程科學 417 32 電 工 97 土木工(建築附) 133 機 工 (造船附) 98 研 治 76 染 織 13 社 會 科 學 229 18 心 理 14 教 育 50 經濟,商業 90 正光,史,哲 38 未 詳 32 2	組	別	人數	百分比例
<ul> <li>物 理 54</li> <li>天 文 6</li> <li>化 學 (化工附) 221</li> <li>地 學 (氣象附) 36</li> <li>生 物 科 學 272</li> <li>生 物 月 學 79</li> <li>農 林 90</li> <li>工 程 科 學 417</li> <li>工 程 科 學 417</li> <li>32</li> <li>電 工 97</li> <li>土木工 (建築附) 133</li> <li>機 工 (造船附) 98</li> <li>破 治 76</li> <li>染 織 13</li> <li>社 會 科 學 229</li> <li>18</li> <li>心 理 14</li> <li>教 育 50</li> <li>經濟,商業 90</li> <li>政治,社會 37</li> <li>文,史,哲 38</li> <li>未 詳 32</li> <li>2</li> </ul>	物質	科學	336	27
大 文 6	算	· 麒	59	
化學(化工附)       221         地學(氣象附)       36         生物科學       272       21         生物科學       79         農林       90         工程科學       417       32         電工       97         土木工(建築附)       133         機工(造船附)       98         磁       13         融資       13         社會科學       229         18         心理       14         教育       50         經濟,商業       90         政治,社會       37         文,史,哲       38         未詳       32	++++=+++++++++++++++++++++++++++++++++	班	<b>54</b>	
世 學 (氣象附) 36  生 物 科 學 272 21  生 物 科 學 79  農 林 90  工程科 學 417 32  電 工 97  土木工 (建築附) 133 機 工 (造船附) 98  磁	天	文	6	
生物科學     272       生物     103       醫樂     79       農林     90       工程科學     417       主木工(建築附)     133       機工(造船附)     98       礦 治     76       染織     13       社會科學     229       北會科學     229       小政治,社會     37       文,史,哲     38       未詳     32       2	化學	(化工附)	221	
生     物     103       醫藥     79       農林     90       工程科學     417     32       電工     97       土木工(建築附)     133       機工(造船附)     98       磁流     76       染     織     13       社會科學     229     18       心理     14       教育     50       經濟,商業     90       ·政治,社會     37       文,史,哲     38       未詳     32     2	地學	(氣象附)	36	
勝 樂 79   17   18   18   18   18   18   18   18	生物	科學	272	21
農     林     90       工程科學     417     32       電工     97       土木工(建築附)     133       機工(造船附)     98       機工(造船附)     98       機工(造船附)     98       機工(造船附)     98       機工(造船附)     98       機工(造船附)     98       機     13       社會科學     229     18       心理     14       教育     50       經濟,商業     90       政治,社會     37       文,史,哲     38       未     詳     32     2	生	物	103	
工程科學     417     32       電工(建築附) 133     133       機工(造船附) 98     28       礦 治 76     229     18       社會科學     229     18       心理 14     229     18       教育 50     229     229       ・政治・社會 37     37     37       文・史・哲 38     32     2       未 詳 32     2		樂	79	
電 工   97   土木工 (建築附)   133   機 工 (造船附)   98	農	林	90	
土木工 (建築附)   133   機	工程	科學	417	32
横 工 (造船附) 98 横	電	I	97	
<ul> <li>磯 治 76</li> <li>染 織 13</li> <li>社 會 科 學 229</li> <li>北 會 科 學 50</li> <li>数 育 50</li> <li>經濟,商業 90</li> <li>・ 政治,社會 37</li> <li>文,史・哲 38</li> <li>未 詳 32</li> <li>2</li> </ul>	土木工	(建築附)	133	
染     織     13       社會科學     229     18       心理     14       教育     50       經濟,商業     90       ·政治,社會     37       文,史,哲     38       未詳     32     2	機工	(造船附)	98	
社會科學 229 18  心 理 14  教 育 50  經濟・商業 90  ・政治・社會 37  文・史・哲 38  未 詳 32 2		冶	76	
心     理     14       教     育     50       經濟,商業     90       政治,社會     37       文,史,哲     38       未     詳     32       2	- 染	織	13	
数 育 50 經濟・商業 90 政治・社會 37 文・史・哲 38 未 詳 32 2	社 會	科學	229	18
<ul> <li>經濟・商業 90</li> <li>政治・社會 37</li> <li>文・史・哲 38</li> <li>未 詳 32</li> </ul>	心		14	
政治, 社會     37       文,史,哲     38       未     詳     32     2	教		50	
文,史,哲     38       未     詳     32     2				
<b>未</b> 詳 32 2			<u> </u>	
	文,	史,哲	38	
共 計 1286 100.00	未	詳	32	2
	共	計	1286	100.00

本趾在美國設有分趾由留美社友處理之於國內各地如上海 北平南京瀋陽廣州杭州重慶青島蘇州

設有 <u>社友會精以聯絡研究推廣科學每年夏季擇相當地點開年會一次集各地社友於一堂宣讀論</u>

## 文討論社務

(二)事業 本社現有事業可析為下列數項。

(1)出版物 本社出版物可分爲六種。

甲科學雜誌自民國四年出版以來按月發行現已出至第十七卷, 乙論文專刊係每年彙集年會中社

員宣讀之論文刊印發行自民國十一年起每年一 册現已出十一 册。 丙科學叢刊凡較為高深而有系

統之科學研究師入此類巳出版者有三種。 丁科學叢書及通論係大學通用之教科書或參考書性質。

巴 出版者計有十四 種。 戊生物研究論文為本**社生物研究所研究所得之結果自民國十四年起十八** 

年止共刊動植物論文五卷每卷五號自十九年第六卷起因經 費稍裕成績較富動物與植物乃分組刊

行毎組毎卷約有十號迄今共出版是項論文約九十餘種與國, 外著名學術機關交換刊物者達六百餘

處逼及全世界矣以上各種出版物本社刊有目錄備索, 己科學畫報半月刊於二十二年八月一日起

發行其目的在 普及科學知識於兒童及一般民 衆此爲本社最 新之刊物銷行亦最廣。

**書館** 本 脏 岡書館原設于南 京 脏 所。 自民國十六年國民政府補助巨款作爲本社基金並以

E 华元 海 地方有設立科學圖書館之需要乃在所 旦與行落成與體爲紀念本社創辦人 別別復博士故卽定名爲明復圖書館除屬於生物學專門 爾培路購地三畝 為圖書館之基地十八年開始建築於二

亢。

**脊國之國際交換圖書凡七千餘册亦在本館保管私人方面贈** 誌二百十餘種其中頗多珍貴典籍有百餘年或數十年之全套 中西書籍三萬七千八百六十册每年訂購外國各種科學及實 會科學書籍亦各有七八百册此外由社員之熟心捐贈者甚多。 之書報及社員周美權君之英美算學名著各有數千册均係極 百五十餘種贈書者有美國卡奈基學社及斯密松寫學社之出 籍仍留南京爲生物研究所參攷之用外其餘書籍均移館新 書者有德國生物學家杜里舒博士自用 **沓雞誌約四五十種本國文雜誌亦有一** 館公開閱覽現有藏書據最近統計共計 京泥二圖書館全年購書經費約達二萬 珍貴之典辯黃膺白君及王珽君捐贈毗 版物全部迄今源源寄贈美國政府贈典 業雜誌計一百四十餘種又外國交換

該館現有動物學部技師二人研究員五人標本採集及技術員 用爱于十九年由本肚與文化基金會各半出資添建新館簽買。 已卒以主持者如秉志胡先臟諸肚員之努力創設陳列館刊布 國十五年以來得中華文化基金會之資助研究專業遂能突飛 一部分為該社之經費惟月僅有三百元動物植物二部各得 3)生物研究所 該所成立之初並無指定之經費自民國 **音館騰出房屋亦得應用于是工作稱便**。 猛晉南京文德里原有房屋殊處不敷應 六人植物學部技師三人研究員三人探 研究論文途漸漸為學術界所注意自民 其半僅資略購器械與採集標本之費而 十二年起江蘇省補助本社月費乃得撥

樂及管理員三人俱專心于研究工作此外又有國內各大學之**。** 

教授或博物館之教師以至中學教師來

究院

Ħ

然

脒

大學二人靜

大學四人凡此諸人均係國內生物學界有數之專家也。

所 豣 **編著專門參攷圖書巨著積有九百二十餘册** 約 方留學國外或已任教國内就留學言現計留美者四 專書之宏寫在東南諸省實無止匹該所研究員均爲大學畢業 研究者亦甚多每年必遭人赴全國各地採集標本新體與主要經濟產物時有發見標本室所藏頗稱 十四五篇迄今總數出在百號以上尚有巨著如長江流域動物誌南京植物誌等係通所人員合力所 究機關 現積有植 約六百餘處以資交換已得者已達四百餘種購求整部典籍之費每年常逾萬元故該所藏書 史博物館者三人北京大學二人清華 物標本五萬餘份動 物 亦萬 餘份足供所內人員 專門雜誌二百一 人德四人法二人英一人供職國內者計在中央研 十種凡八千餘册發刊之論文寄送各國 作專集之參證所刊研究論文平均每年 生生物調查所二人山東大學三人中央 生其受該所陶冶而學成者頗有其人或,

多南京之有公開自然歷史博物者質自此始二十二年春又於 博物館 生物研究所成立之初即 闢 南京社所南樓之下層為陳列館公諸社府參觀者日以增 上海明復陶書館之三樓關爲第二博物

館除精選動植礦物標本外凡考古物及國產科學儀器物品亦。 挺搜集陳列。

民國 八 年夏, (5)科學教育 十五 山本社集股創辦 年 は現 駐華洛氏醫社等機 本社 設 14 有 國科學與 科學教育委員會以從事觀 香機器 關 聯合 往 公司於上海以謀 北 平 清華大學辦理署期中等學校科學教員演講會十 查與 編譯科學叢書與製造儀器計畫之實現 改良各中等學校科學上之設備與教材。

本社社員中之專家以謀科學教本之改良儀器模本之製造或 十二年起明復圖書館特添訂關于科學教育之圖書雜誌數十二 科學印刷所舉凡算式符號國際音標等之繁難設備莫不應有 藉以解决吾國科學教育上之難題該公司已發行初級及髙級 巳着手或正在計畫中該公司並特設有 餘種以便有志從事於科學教育者之參 盡有科學界之出版於是稱便焉又自二 中學用之各種科學教科書編纂者均係

攷蓋本社之對此問題正在由各方面推進中也。

(6)演講 本社各地舉行公開學術演講歷年不輟有組織 之演講連續舉行者以在南京為多最近

在上海舉行生物學演講連續有十次而聽講者每次擁擠尤足 自民國八年以來本社參與科學名詞 以喚起上海人士研究自然之興趣 審查會數學物理化學生物各科名詞多

出本社社員之手迄今不够也。

(7)審査科學名詞

8)科學咨詢處 本社于民國十九年起 乗中央政府之意 旨設立科學咨詢處凡各界遇有科學上

之疑難問題均可函社咨詢無須納費由各專家擬定答案或卽函知或在科學內發表每年必有數十起。

(9)參與國際科學會議 本社自民國十五年以來迭次代表吾國學術機關參與在歐美日本開會

之各種國際科學會議如在美國之國際植物學會在日本與爪哇之汎太平洋科學會職在葡萄牙之間

際人類學考古學會議等。

(10)獎金 本肚為鼓勵國內人士之研究科學起見現設有: 樊金四種每年舉行其基金均係各方所

住者三為愛迭生獎金係獎給青年之有實用新發明者四為范太夫人獎金五為美國洛氏基金獎學**金**· 捐贈一爲高女士紀念獎金係獎國內大學生最佳之科學論文。 二爲考古學獎金係獎給著古成績之最

**均係實助生物研究所成績優良之研究員。** 

切願以受諸社會考供諸社會更願 本社近况大略 如右所述十餘年來能發展不頹以至於今日者, 舉國學者通力合作發揚光大進中國科學于世界學術之林斯則本 實受社會獎助之所賜本社同志感奮殊

**社之志趣想亦為海內賢達之所期望也**。

民國二十二年十月楊孝述